Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents

Mars 2024

Demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées

Document final

Aménagement des digues de l'Arve à Bonneville



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Rédaction : Antoine PAULY, Mathilde REICH, Thibault Duret, Rémy Roques, Alexandre BALLAYDIER (partie diagnostic), Solveig CHANTEUX (utilité publique majeure), Jean-Paul MALLET (Aralep)

Relecture : Patrick JUBAULT, Eric BOUCARD, Marie-Laure LAVENIR

Inventaires terrain : Antoine PAULY (2018-2019 puis 2022-2023), Alexandre BALLAYDIER (2018-2019), Thibault DURET (2023), Rémy ROQUES (2023)

Cartographie : Ludivine CHENAUX

Photographies : toutes les photographies sont de Mosaïque Environnement, sauf mention contraire.

Photo de couverture : © Mosaïque Environnement 2023

MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT
Biodiversité

Labellisé
LUCIE PROGRESS
RSE Positive
labellucie.com

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
CERTIFICAT N° 13 12 2653
En cours de renouvellement

Agence Mosaïque Environnement

111 rue du 1er Mars 1943 - 69100 Villeurbanne tél. 04.78.03.18.18 - fax 04.78.03.71.51

agence@mosaique-environnement.com - www.mosaique-environnement.com

SCOP à capital variable – RCS 418 353 439 LYON

Sommaire

Chapitre I. Contexte de la demande 14

I.A. Contexte 16

I.A.1. Contexte du projet 16

I.A.2. Contexte historique 16

I.B. Rappel du cadre réglementaire 17

I.B.1. La protection des espèces végétales et animales en France 17

I.B.2. Le cadre réglementaire des dérogations 18

Chapitre II. Présentation du demandeur et du projet 20

II.A. Présentation du demandeur 21

II.B. Présentation du projet 21

II.B.1. Localisation du projet 21

II.B.2. Evolution du projet 24

II.C. Démonstration de l'absence d'alternatives 29

II.C.1. Opportunités de l'endiguement lui-même 29

II.C.2. Historique des scénarios d'aménagements 32

II.C.3. Etude d'alternative technique : AVP structurel et optimisé 33

II.C.4. Détail du projet 33

II.D. Justification de l'intérêt public majeur du projet au regard des dispositions de l'article L.411-2 du code de l'Environnement 45

II.D.1. La protection contre le risque inondation 45

II.D.2. La protection et restauration des milieux naturels à la confluence Borne/ Arve 50

II.E. Justification de l'absence de solution alternative satisfaisante 51

II.E.1. Scénario : absence de projet 51

II.E.2. La recherche d'alternatives géographiques 51

II.E.3. L'étude d'alternatives techniques 51

II.F. Justification de l'absence de nuisance à l'état de conservation des espèces protégées 52

Chapitre III. Etat initial sur les espèces protégées de la zone projet 53

III.A. Contexte écologique 55

III.B. Diagnostic « milieux naturels » 64
III.B.2. Flore 124
III.B.3. Zones humides 137
III.B.4. Faune 145
III.B.5. Synthèse des enjeux faune 226
III.B.6. Corridors écologiques 229
III.B.7. Services écosystémiques 248
III.B.8. Conclusion sur les enjeux milieux naturels 249
III.C. Methodologie et auteurs des prospections 251
III.C.1. Zone d'étude 251
III.C.2. Dates de passage 254
III.C.3. Habitats naturels et flore 256
III.C.4. Zones humides 257
III.C.5. Oiseaux 260
III.C.6. Reptiles 260
III.C.7. Amphibiens 261
III.C.8. Mammifères terrestres 261
III.C.9. Chiroptères 263
III.C.10. Insectes 264
III.C.11. Faune piscicole et aquatique 265
III.C.12. Actualisation des inventaires en 2022 – 2023 266
III.C.13. Méthodologie mise en œuvre 267
III.D. Méthodes de caractérisation des enjeux et d'évaluation des impacts 269
III.D.1. Caractérisation des enjeux liés aux habitats 269
III.D.2. Caractérisation des enjeux liés aux espèces 270
III.E. Synthèse des espèces protégées concernées 271
III.F. Compatibilité avec les plans nationaux d'actions concernés 278
III.F.1. Plan national d'actions chiroptères 278
III.F.2. Plan régional d'actions Petite massette 280

Chapitre IV. Phase travaux : Evaluation des impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction 281

IV.A. Généralités sur les impacts bruts en phase travaux 283
IV.A.1. Destruction ou altération d'habitats de vie des espèces et perte d'habitats 283

IV.A.2. Risque de destruction d'individus 283
IV.A.3. Perturbation/dérangement de la faune 285
IV.A.4. Fragmentation/altération des corridors écologiques 286
IV.B. Impacts positifs du projet Arve 287
IV.C. Impacts bruts sur les habitats naturels et la flore en phase travaux 288
IV.C.1. Impacts sur les habitats naturels 288
IV.C.2. Impacts sur les zones humides 291
IV.C.3. Impacts sur la flore patrimoniale 292
IV.D. Impacts bruts sur la faune en phase travaux 293
IV.D.1. Généralités sur les impacts bruts sur les habitats d'espèces 293
IV.D.2. Impacts bruts sur l'avifaune 304
IV.D.3. Impacts bruts sur les amphibiens 305
IV.D.4. Impacts bruts sur les reptiles 306
IV.D.5. Impacts bruts sur les mammifères hors chiroptères 307
IV.D.6. Impacts bruts sur les chiroptères 310
IV.D.7. Impacts bruts sur l'entomofaune 311
IV.D.8. Impacts bruts sur la faune piscicole 311
IV.D.9. Synthèse des impacts bruts pour la faune sur l'Arve 313
IV.E. Impacts bruts sur la TVB en phase travaux 320
IV.F. Mesures à mettre en œuvre en phase travaux 321
IV.F.1. Mesures de réduction amont 323
IV.F.2. Mesures de réduction géographiques en phase travaux 325
IV.F.3. Mesures de réduction temporelles en phase travaux 333
IV.F.4. Mesures de réduction techniques en phase travaux 339
IV.F.5. Mesures de réductions techniques concernant les risques de pollution physico-chimiques 382
IV.F.6. Mesures d'accompagnement en phase travaux 389
IV.G. Estimatif des coûts des mesures en phase travaux 392
IV.H. Impacts résiduels en phase travaux 394
IV.H.1. Sur les habitats naturels et les zones humides 394
IV.H.2. Sur la flore patrimoniale 395
IV.H.3. Sur la faune 398
IV.H.4. Impacts sur les habitats / habitats d'espèces – notion d'impact temporaire. 404

IV.H.5. Impacts résiduels sur les services écosystémiques 410
IV.H.6. Impacts résiduels sur la TVB en phase travaux 413
IV.I. Impacts cumulés avec des projets connus 415
IV.I.1. Rappel du projet Borne 416
IV.I.2. Espèces à enjeux 420
IV.I.3. Impacts cumulés 431
Chapitre V. Phase exploitation : Evaluation des impacts sur les espèces protégées 437
V.A. Généralités des impacts sur la flore et les habitats naturels en phase exploitation 438
V.B. Généralités des impacts sur la faune en phase exploitation 438
V.C. Synthèse des impacts bruts pour la faune sur l'Arve 439
V.D. Mesures à mettre en œuvre en phase exploitation 443
V.D.1. Mesures de réduction temporelles en phase exploitation 444
V.D.2. Mesures de réduction techniques en phase exploitation 446
V.D.3. Mesures d'accompagnement en phase exploitation 453
V.E. Estimatif des coûts des mesures en phase exploitation 457
V.F. Impacts résiduels sur la faune et la flore en phase exploitation 458
V.G. Impacts résiduels sur TVB en phase exploitation 461
Chapitre VI. Synthèse des impacts résiduels sur la faune et la flore protégée au niveau du projet Arve 463
VI.A. Rappel des espèces concernées 465
VI.B. Impacts résiduels quantitatifs sur la flore 465
VI.C. Impacts résiduels quantitatifs sur la faune 466
VI.C.1. Sur les habitats d'espèces 466
VI.C.2. Sur les individus et les populations (cf. chapitre III.E pour méthodologie) 472
VI.D. Synthèse des impacts résiduels 476
Chapitre VII. Présentation des espèces concernées par la demande de dérogation 483
VII.A. Liste des espèces concernées par la demande de dérogation 484
VII.A. Fiche espèces – Flore 487
VII.B. Fiche espèces – Les amphibiens 489
VII.C. Fiche espèces - Les reptiles 490

VII.C.1. Cortège des reptiles liés aux boisements sur digue 490
I.A.1. Orvet fragile sous une plaque 493
VII.C.2. Cortège des reptiles liés aux milieux aquatiques 495
VII.D. Fiche espèces - Les chiroptères 495
VII.D.1. Présentation du cortège 495
VII.D.2. La Barbastelle d'Europe *(Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)) 497
VII.D.3. La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)) 499
VII.D.4. La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)) 501
VII.D.5. La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)) 503
VII.E. Fiche espèces - Les autres mammifères 505
VII.E.1. Présentation du cortège 505
VII.F. Fiche espèces - Les oiseaux 512
VII.F.1. Cortège des oiseaux liés aux boisements sur digue 512
VII.F.2. Cortège des oiseaux liés aux milieux aquatiques 518
I.A.2. Harle bièvre observé sur l'Arve (Crédits photo : Rémy ROQUES - Mosaïque Environnement) 523
VII.F.3. Cortège des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts, aux fourrés 527
VII.F.4. Cortège des oiseaux liés au bâti 529
Chapitre VIII. Compensation 532
VIII.A. Généralites sur la compensation 533
VIII.A.1. Objectif d'absence de perte nette de biodiversité 534
VIII.A.2. Objectif d'équivalence écologique 534
VIII.A.3. Condition d'efficacité 534
VIII.A.4. Condition de temporalité 534
VIII.A.5. Condition de pérennité 534
VIII.A.6. Condition de proximité fonctionnelle 534
VIII.B. Dimensionnement de la compensation 535
VIII.B.1. Prérequis de la compensation 535
VIII.B.2. Méthode de dimensionnement de la compensation 538
VIII.C. Détail des sites compensatoires 545
VIII.C.1. Généralités sur les parcelles compensatoires 545
VIII.C.2. Prospections réalisées 548
VIII.C.3. Site « Enclos de Mennecy » 551

VIII.C.4. Les Chenevières – pessière 554
VIII.C.5. Les Chenevières – peupleraie 556
VIII.C.6. Iles de la Barque - pessière 559
VIII.C.7. Iles de Clermont - Peupleraie 560
VIII.C.8. Peupleraie – Ilages 563
VIII.C.9. Vougy – Le Clos 565
VIII.C.10. Site du secteur de Rosset 566
VIII.C.11. Site du moulin du Brachouet – est SM3A 566
VIII.D. Objectifs de compensation 568
VIII.E. Détail des mesures compensatoires et surfaces compensatoires 568
VIII.E.1. MC1 : Plantation de boisements humides 574
VIII.E.2. MC2 : Plantation de boisements mésophiles 576
VIII.E.3. MC3 : Plantation de boisements de parcs / de vergers 578
VIII.E.4. MC4 : Plantation de fourrés mésophiles 580
VIII.E.5. MC 5 : Restauration de boisements humides 582
VIII.E.1. MC 6 : Restauration de fourrés mésohygrophiles 585
VIII.E.2. MC 7 : Ilot de sénescence et abandon de la gestion sous les milieux boisés . 586
VIII.E.3. MAC1 : Traitement d'espèces exotiques envahissantes 588
VIII.E.4. MAC 2 : Gestion des milieux et MAC3 – préservation des habitats existants .. 589
VIII.E.5. MAC4 : Réalisation de notices de gestion et maîtrise d'œuvre 590
VIII.E.6. MAC5 : Accompagnement des chantiers de compensation par un écologue.. 592
VIII.E.7. MAC6 : Suivi écologique des mesures compensatoires 594
VIII.F. Parallèle cartographique entre l'état initial et les mesures préconisées sur chacun des sites compensatoires 596
VIII.F.1. Les Chenevières / les Ilages 596
VIII.F.2. Les Iles de Clermont – peupleraie 597
VIII.F.3. Les Iles de la barque 598
VIII.F.4. Enclos de Mennecy 599
VIII.F.5. Site de Rosset 600
VIII.F.6. Site du Moulin du Brachouet 601
VIII.F.7. Vougy – Le Clos 602
VIII.F.8. Parcelle des Bordets 603
VIII.G. Coût des mesures compensatoires 604

VIII.H. Calendrier des mesures compensatoires 605

VIII.I. Evaluation de l'équivalence écologique des mesures compensatoires 606

Chapitre IX. CConclusion.....610

Chapitre X. Pièces complémentaires.....612

X.A.1. BIBLIOGRAPHIE..... 614

X.A.2. CV DES INTERVENANTS POUR INVENTAIRE..... 618

X.A.3. CV DES REDACTEURS..... 627

X.A.4. CERFA 630

X.A.5. Annexes..... 647

Table des cartes

Carte 1 – Localisation générale du secteur d'étude (Borne et Arve) (source : SUEZ Consulting)...21
Carte 2 - Localisation du secteur d'étude Arve (source : SUEZ Consulting)....22
Carte 3 - Périmètre du projet et de la zone d'étude restreinte de l'Arve....23
Carte 4 - Emprise de l'AVP structurel (CNR,2018)....24
Carte 5 : Inventaires du patrimoine naturel et périmètre de protection de la biodiversité à proximité du site d'étude....61
Carte 6 : Enjeux liés à la flore patrimoniale et aux habitats naturels à l'échelle du site étudié....122
Carte 7 : Zoom sur les enjeux liés à la flore patrimoniale et aux habitats naturels à l'échelle du site restreint....123
Carte 8 : Cartographie des zones humides au sens de la réglementation à l'échelle du site restreint....144
Carte 9 : Carte simplifiée des secteurs de présences du Castor inventoriées lors de la phase terrain....187
Carte 10 : Localisation de la passerelle et du bâtiment des archives (maison)....190
Carte 11 : Localisation des sites de présence connus de Leucorrhinia albifrons fin 2018....203
Carte 12 : Zoom sur les secteurs considérés comme présentant des enjeux moyens pour les frayères potentielles....223
Carte 13 : Enjeux liés à la faune à l'échelle du site restreint....228
Carte 14 : Extrait du SRCE au niveau de la zone d'étude....231
Carte 15 : Extrait de la carte de la TVB du SCOT Faucigny-Glière centré sur le site d'étude....232
Carte 16 : Les contrats vert et bleu du grand Genève, extrait du Contrat Vert et Bleu Arve Porte des Alpes....233
Carte 17 : Localisation de la Mesure 11....234
Carte 18 : Localisation de la Mesure 16 (source : Contrat Vert et Bleu Arve porte des Alpes....235
Carte 19 : Extrait de la carte de localisation de la mesure 24.....235
Carte 20 : Extrait de carte qui localise certaines actions de la mesure 28 en rive gauche de l'Arve entre le cours d'eau et l'A40....236
Carte 21 : Carte des sous-trames écologiques....242
Carte 22 : Déclinaison de la carte TVB à l'échelle du site d'étude....246
Carte 23 - Enjeux globaux liés aux milieux naturels (carte à vocation illustrative reprécisé dans l'atlas cartographique)....250
Carte 24 Site d'étude : zone restreinte, zone élargie et zone potentielle de compensation....252
Carte 25 - Localisation de la zone d'étude de l'Arve....253
Carte 26 : Localisation générale du secteur d'étude et emplacement des trois stations RCS dont sont issues les principales données piscicoles (Sources : SM3A et ARALEP).....265
Carte 27 - Linéaires d'habitats principaux de la faune impactés à l'interface avec l'Arve....303
Carte 28 - Linéaires impactés et préservés à l'interface Arve/milieux naturels....327
Carte 29 – Rappel des zones d'installations de chantier....330
Carte 30 - Phasage des travaux et non intervention en parallèle lors des travaux sur rive opposée.....338
Carte 31 - Localisation de la Petite massette au sein de la zone travaux, de sa proximité et de secteurs à l'amont et à l'aval.....397
Carte 32 - - Impacts temporaires et permanents secteur aval de la zone projet....408
Carte 33 - Impacts temporaires et permanents secteur amont de la zone projet....409
Carte 34 - Carte des incidences sur la trame verte et bleue en phase travaux....414
Carte 35 : Zoom sur les enjeux liés à la flore patrimoniale et aux habitats naturels à l'échelle du site restreint....425
Carte 36 – Impacts linéaires cumulés et schématiques des projets Borne et Arve....432
Carte 37 - Carte des incidences sur la TVB à moyen terme (phase exploitation)....462
Carte 38 - Localisation de la parcelle A0231....547
Carte 39 - Carte générale de localisation des zones compensatoires....549
Carte 40 - Carte générale de localisation des zones compensatoires Arve et Borne....550

Table des tableaux

Tableau 1 - Comparaison des incidences brutes par sous-trame d'habitats entre l'AVP structurel CNR et l'AVP dit "optimisé" faisant l'objet du présent dossier 28
Tableau 2 : Dénombrement par EPCI des enjeux économiques soumis aux aléas de référence (Q10, Q100 et Q1000) sur le territoire de l'Arve 46
Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire 57
Tableau 4 : Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE 58
Tableau 5 Evaluation des enjeux liés aux habitats naturels à semi-naturels du site (voir annexe 1 pour le détail de la définition des enjeux) 119
Tableau 6 Liste des espèces végétales patrimoniales observée sur le site d'étude en 2018 125
Tableau 7 - Surfaces et nombre d'individus d'espèces patrimoniales recensées en 2018 et 2022 129
Tableau 8- Liste des espèces végétales exogènes ou à indigénat incertain présentes sur le site d'étude – critères d'invasibilité (PIFH) 131
Tableau 9 Evaluation des enjeux liés à la flore patrimoniale du site (données Mosaïque 2018 et Klasea 2022) 134
Tableau 10 Evaluation des enjeux liés à la flore exogène envahissante du site 135
Tableau 11 : Habitats indicateurs de zones humides au sens de la réglementation 138
Tableau 12 Liste des espèces d'oiseaux à enjeux sur la zone d'étude 154
Tableau 13 Liste des oiseaux inventoriés sur la zone d'étude restreinte et élargie 157
Tableau 14 Niveaux d'effectifs estimés par DUGUET ET MELKI (2003) et niveau d'importance sur le site 164
Tableau 15 Espèce d'amphibiens observées sur la zone d'étude élargie et présence sur la zone d'étude restreinte (tampon de 100 m aux abords) 165
Tableau 16 Liste des reptiles inventoriés sur la zone d'étude élargie et restreinte 168
Tableau 17 Liste des mammifères terrestres inventoriés sur la zone d'étude élargie et restreinte 174
Tableau 18 : Liste des espèces de chiroptères identifiées au sein du site d'étude élargie et restreinte en 2018 192
Tableau 19 - Liste des chauves-souris contactées sur la période octobre 2022 - mai 2023 195
Tableau 20 : Liste des lépidoptères rhopalocères inventoriés sur la zone d'étude 201
Tableau 21 : Liste des Odonates inventoriés sur la zone d'étude 204
Tableau 22 : Liste des Orthoptères observés sur la zone d'étude 207
Tableau 23 : Espèces absentes de l'inventaire standard mais présentes sur les trois stations RCS 209
Tableau 24 : résultats de l'inventaire piscicole réalisé en octobre 2021 sur le Borne 210
Tableau 25 : Caractéristiques et résultats des pêches de quatre stations du Borne échantillonnées en 2021 dans le secteur de Bonneville. 213
Tableau 26 : Liste des espèces présentes dans la zone d'étude et détail des mesures de protection dont elles peuvent bénéficier. 220
Tableau 27 : Synthèse des enjeux liés aux espèces de poisson 222
Tableau 28 Synthèse des habitats d'espèces faunistiques classés par grands types de biotope 226
Tableau 29 Surfaces de chaque sous-trame au sein du de la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte 241
Tableau 30 : Enjeux de chaque sous-trame écologique identifiée 247
Tableau 31 : Dates de passage sur le terrain en 2018 et 2019 254
Tableau 32 : Délimitation des zones humides au sens de la réglementation : croisement des critères habitats / flore hygrophiles avec le critère pédologique avant la loi du 24 juillet 2019 257
Tableau 33 : Délimitation des zones humides au sens de la réglementation : croisement des critères habitats / flore hygrophiles avec le critère pédologique après la loi du 24 juillet 2019 258
Tableau 34 - Dates et méthodes de prospections mises en œuvre pour l'actualisation des données par Mosaïque Environnement (2022-2023) 267
Tableau 35 – Liste des espèces protégées observées ou potentielles concernées par le projet et estimation de leur état de conservation 274
Tableau 36 - Tableau des périodes de sensibilités générales de la faune 285
Tableau 37 - Habitats humides impactés sur la base des mosaïques d'habitats naturels 291

Tableau 38 Surfaces de flore patrimoniale diagnostiquées et impactées 292
Tableau 39 - Liste des habitats naturels dominants et des correspondances en tant qu'habitat d'espèces protégées pour les groupes des oiseaux, des amphibiens, des reptiles et des chauves-souris 294
Tableau 40 - Surfaces impactées par sous-trame d'habitats pour la faune 300
Tableau 41 - Surface impactée par sous-trame d'habitat au niveau de la digue du Bouchet (effacement de la digue pour favoriser la dynamique alluviale de l'Arve) 301
Tableau 42 - Linéaire impacté et préservé à l'interface eau / milieux naturels 302
Tableau 43 - Grands types d'habitats d'oiseaux impactés par le projet 305
Tableau 44 - Grands types d'habitats d'amphibiens impactés par le projet 306
Tableau 45 : Grands types d'habitats de reptiles impactés par le projet 307
Tableau 46 - Grands types d'habitats impactés par les chauves-souris 311
Tableau 47 Grands types d'habitats impactés pour les poissons 312
Tableau 48 - Liste des espèces protégées ou patrimoniales concernées et niveaux d'impact général 313
Tableau 49 – Types d'impacts par groupe d'espèces en phase travaux 315
Tableau 50 Liste des mesures à mettre en œuvre en phase travaux 322
Tableau 51 - Installations de chantier pressenties sur l'Arve et principales caractéristiques 328
Tableau 52 – Période de sensibilité de la faune 334
Tableau 53 Tableau des périodes d'intervention pour les travaux 335
Tableau 54 – Méthodes d'actualisation des diagnostics avant travaux 339
Tableau 55 – Méthodes de lutte contre les pollutions en phase travaux 341
Tableau 56 – Moyens de lutte contre les principales EVEE en phases travaux et exploitation 343
Tableau 57 - Tableau indicatif des principales dates de gestion des EVEE 344
Tableau 58 - Surfaces d'EVEE concernées par les travaux 345
Tableau 59 - Surfaces d'habitats restaurées 359
Tableau 60 - Types d'habitats restaurés et surfaces concernées 365
Tableau 61 – Principales missions de l'équipe d'écologues en charge du suivi du chantier 390
Tableau 62 – Impact résiduel surfacique sur les zones humides 394
Tableau 63 - Synthèse des impacts résiduels sur flore patrimoniale 396
Tableau 64 - Impacts résiduels détaillés par groupe d'espèces 399
Tableau 65 - Impacts temporaires et permanents sur les principaux habitats d'espèces 405
Tableau 66 - Impacts résiduels sur les services écosystémiques rendus par les boisements 411
Tableau 67 : Sectorisation des digues en tronçons homogènes et type d'intervention retenu au droit de chaque secteur 417
Tableau 68 – Tableau résumé et synthétique des enjeux par grands groupes sur le Borne et l'Arve. 419
Tableau 69 - Evaluation des enjeux liés à la flore patrimoniale des deux zones d'études 421
Tableau 70 Enjeux liés aux habitats naturels à semi-naturels du site (les habitats d'enjeux faibles ne sont pas présentés ici) 423
Tableau 71 - Oiseaux à enjeux et présence/absence sur les deux zones d'études (au sein de la zone d'étude et d'un tampon de 100 m) 427
Tableau 72 - Niveaux d'enjeux des reptiles sur les deux zones d'études 429
Tableau 73 - Espèces protégées observées sur les deux zones d'études 430
Tableau 74 - Synthèse des incidences cumulées Borne et Arve 434
Tableau 75 - Impacts bruts généraux sur la faune en phase exploitation 440
Tableau 76 - Liste des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation 443
Tableau 77 - Mode de gestion des milieux naturels 451
Tableau 78 Méthodologie de suivis à mettre en œuvre sur l'Arve 454
Tableau 79 - Impacts résiduels en phase exploitation sur la flore patrimoniale 458
Tableau 80 - Impacts résiduels en phase exploitation sur la faune 459
Tableau 81 - Synthèse des impacts résiduels sur flore patrimoniale 465
Tableau 82 - Impacts résiduels quantitatifs sur les habitats des espèces protégées concernées 467
Tableau 83 - Tableau de synthèse des impacts résiduels sur les espèces protégées 477

Tableau 84 - Tableau synthétique des impacts résiduels surfaciques permanents et temporaires sur les grands types d'habitats d'espèces 482
Tableau 85 - Liste des espèces concernées par la demande de dérogation et citées dans le CERFA 13616*01 484
Tableau 86 - Amphibiens protégés concernés par la demande 489
Tableau 87 - Reptiles protégés liés aux boisements sur digue concernés par la demande 490
Tableau 88 - Reptile protégé lié aux milieux aquatiques concerné par la demande 495
Tableau 89 - Chiroptères protégés concernés par la demande 495
Tableau 90 - Mammifères hors chiroptères concernés par la demande 505
Tableau 91 - Liste des oiseaux liées aux boisements sur digues concernés 512
Tableau 92 - Liste des oiseaux liés aux milieux aquatiques concernés 518
Tableau 93 – Liste des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts concernés 527
Tableau 94 - Liste des oiseaux liés au bâti concernés 529
Tableau 95 - Tableau des prérequis de la compensation 536
Tableau 96 - Qualification des impacts résiduels et du besoin compensatoire 538
Tableau 97 - Rappel des impacts résiduels et surfaces compensées par grands types d'habitats 542
Tableau 98 - Liste des sites compensatoires concernés 546
Tableau 99 - parcelles compensatoires concernées 546
Tableau 100 - Détail des mesures compensatoires 569
Tableau 101 - Détail des surfaces compensatoires par grands types d'habitats visés et détail des mesures 570
Tableau 102 - Bilan surfacique de la compensation synthétique (parcelles SM3A / AOT) 572
Tableau 103 - prospections faune/flore servant d'état initial au suivi des mesures compensatoires (MAC6) et d'état des lieux pour la notice de gestion 591
Tableau 104 – Principales mission de l'équipe d'écologues en charge du suivi du chantier 593
Tableau 105 - Mesures de suivi à mettre en œuvre dans le cadre de la compensation 594
Tableau 106 - Coûts estimatifs des mesures compensatoires 604
Tableau 107 - Synthèse des impacts cumulés Borne/Arve et de la compensation 608
Tableau 108 Liste des espèces patrimoniales citées par la bibliographie localisées au sein du site d'étude et à proximité immédiate 665
Tableau 109 Liste des espèces protégées citées par la bibliographie et localisées dans ce secteur de la vallée de l'Arve 666
Tableau 110 Liste des espèces de bryophytes protégées présentes en Rhône-Alpes 666
Tableau 111 Liste des espèces de plantes vasculaires protégées citées par la bibliographie potentiellement présentes sur le site d'étude, recherchées en 2018, mais non trouvées 667
Tableau 112 : Liste des espèces de bryophytes protégées en Rhône-Alpes, analyse des potentialités 669

Chapitre I.
Contexte de la demande

1

I.A. CONTEXTE

I.A.1. Contexte du projet

Le projet de confortement et reconstruction des digues du Borne et de l'Arve, sur la commune de Bonneville s'inscrit dans le cadre du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) du territoire du **SAGE de l'Arve**, et dans la continuité des études de dangers engagées en 2017 sur les endiguements de ce même territoire. Dans le cadre des études antérieures pour la restauration des digues du Borne et de l'Arve, un premier avant-projet (AVP) dit « structurel », répondant à l'objectif de sûreté des systèmes d'endiguement a été produit.

Cet AVP a été actualisé sur la portion du Borne puis réactualisé sur la portion de l'Arve pour une meilleure prise en compte de l'ensemble des enjeux intrinsèques du site d'étude.

Le projet de restauration des systèmes d'endiguement du Borne et de l'Arve doit non seulement assurer la stabilité des ouvrages et la sécurité vis-à-vis du risque inondation mais également répondre aux objectifs et contraintes liées aux enjeux humains et environnementaux du site.

Pour répondre aux objectifs précédemment cités, le projet prévoit les opérations suivantes :

- Défrichement et gestion de la végétation existante ;
- Reprise intégrale ou confortement de digues ;
- Destruction d'un seuil pour remplacement par deux rampes à pente plus douce ;
- Arasement de digues / TN et adoucissement de berges pour restauration de l'espace de mobilité et du milieu rivulaire ;
- Mise en place d'un passage pour la piste cyclable sous le pont de la RD1203 ;
- Restauration du lit mineur avec la mise en place d'aménagements hydro-écologiques ;
- Mise en place d'aménagements paysagers (végétalisation, mobilier urbain, etc.).

I.A.2. Contexte historique

Le dossier de confortement et reconstruction des digues du Borne a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas conformément à l'article R.122-3 du code de l'environnement. Suite à ce dépôt, la MRAE, dans son avis du 19 octobre 2021, précise que les projets d'aménagement du Borne et de l'Arve doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale portée par un dossier unique, en considérant le périmètre du projet global.

La MRAE mentionne qu'un dossier d'évaluation environnementale fera l'objet d'un arrêté préfectoral d'autorisation des travaux. L'évaluation environnementale pourra faire l'objet d'un second dépôt précisant les incidences et mesures ERC sur les secteurs de travaux définis sur un pas de temps plus éloigné. Ce second dépôt fera l'objet d'un second arrêté préfectoral d'autorisation environnementale. Elle précise que l'étude d'impact (évaluation environnementale) peut comprendre un niveau de précision variable, adapté au calendrier des différentes phases de travaux.

Ainsi, un premier dossier d'évaluation environnementale a été déposé pour l'obtention d'un arrêté d'autorisation environnementale concernant les travaux du secteur « Borne », avec un niveau de précision faible sur les impacts portant sur le secteur Arve.

L'AVP de l'Arve a aujourd'hui été validé et ce dossier constitue les éléments relatifs à la rubrique milieux naturels de l'évaluation environnementale du projet ainsi que le dossier de demande de dérogation « espèces protégées ». Les impacts cumulés avec le Borne y sont analysés et quantifiés.

Le présent document s'appuie sur les inventaires issus du diagnostic faune, flore, habitats naturels réalisés par Mosaïque Environnement et ARALEP (Mosaïque Environnement, 2020), les données récoltées sur la flore patrimoniales et les habitats naturels des alluvions de l'Arve (KLASEA, 2022) ainsi qu'une réactualisation des inventaires faune, flore, habitats naturels (Mosaïque Environnement, 2022 – 2023).

La réalisation de ces documents fait suite à des échanges avec le service « espèces protégées » de la DREAL AuRA.

I.B. RAPPEL DU CADRE REGLEMENTAIRE

I.B.1. La protection des espèces végétales et animales en France

Protection des espèces végétales :

La législation concernant la protection des espèces végétales peut constituer une forte contrainte pour tout projet. La loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature est en effet à l'origine de la protection de certaines espèces de la faune et de la flore. Elle dispose, dans son article 1er, que sont interdites toutes les actions directes (destruction, mutilation, arrachage…), ou affectant les habitats (destruction, altération…), des espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées dont la conservation est justifiée par « un intérêt scientifique particulier ou [...] les nécessités de la préservation du [...] patrimoine biologique ».

Cette loi est reprise par le code de l'environnement (articles L. 411-1 et L. 411-2).

Les listes des espèces protégées sont déterminées par arrêté interministériel. Des arrêtés spécifiques précisent dans chaque région les espèces végétales sujettes à protection locale (régionale, départementale).

La liste des **espèces végétales** protégées au niveau national (arrêté du 31 août 1995 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982) comprend environ 400 espèces sur 4 500 présentes en France. Celle-ci est complétée par la liste des espèces végétales protégées **en région Rhône-Alpes** (04 décembre 1990).

Concernant la flore, en région Franche-Comté (ancienne région), une liste rouge de la flore vasculaire a été publiée en 2014.

Protection des espèces animales

La protection des espèces animales au niveau national comprend plusieurs listes selon les groupes concernés :

- les Oiseaux : l'arrêté du 29 octobre 2009, qui fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national, interdit la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation des oiseaux d'espèces non domestiques, ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
- les Mammifères : leur liste est définie par l'arrêté du 23 avril 2007 ;
- les Reptiles et Amphibiens : l'arrêté du 19 novembre 2007 fixe la liste des espèces protégées au niveau national ;
- les Poissons : l'arrêté du 8 décembre 1988 est complété par la circulaire n° 90-95 du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans des milieux aquatiques ;
- les Insectes : leur liste est définie par l'arrêté du 23 avril 2007.

Des dérogations peuvent toutefois être autorisées en application de l'article L. 411.2 du code de l'environnement 4° dans le cas d'un intérêt public majeur y compris de nature sociale ou économique, et ce, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Les autorisations relèvent d'une décision préfectorale. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixe les conditions de demande et d'instruction des dérogations. La demande de dérogation est déposée en 3 exemplaires au Préfet du département du lieu de réalisation de l'opération et comprend les renseignements à caractère administratif et la description, en fonction de la nature de l'opération projetée, des espèces protégées concernées, de leur nombre et du sexe des spécimens de chacune des espèces faisant l'objet de la demande. Y figureront également des précisions concernant les périodes d'intervention des travaux, les modalités techniques et les modalités d'enregistrement des données obtenues.

Cette demande est ensuite instruite par les services de la DREAL pour le compte du Préfet. Elle peut consulter des experts compétents et la demande est soumise pour avis au Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN).

À l'issue de l'instruction du dossier, le Préfet émettra une autorisation ou un refus.

En cas d'autorisation, la décision préfectorale précisera :

- les espèces concernées ;
- les modes d'intervention ;
- les périodes d'intervention ;
- les mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre.

I.B.2. Le cadre réglementaire des dérogations

La protection stricte des espèces de faune et de flore est mentionnée au Livre IV « Faune et flore » du code de l'Environnement, article L.411-1. Des dérogations aux interdictions mentionnées dans cet article peuvent être délivrées « *à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle* » (article L.411-2, 4°).

L'article L.411-2, 4° précise les conditions pour déroger aux interdictions :

- Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvage et de la conservation des habitats naturels ;
- Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- À des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle de plantes ;
- Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens.

Les dérogations sont accordées par le Préfet du lieu de l'opération après avis du Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) ou du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN). L'arrêté du 06 janvier 2020 fixe la liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogée qu'après avis du CNPN.

Chapitre II.
Présentation du demandeur et du projet

2

II.A. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Les informations suivantes précisent l'identité du demandeur dont le projet s'inscrit dans le cadre du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) du territoire du **SAGE de l'Arve :**

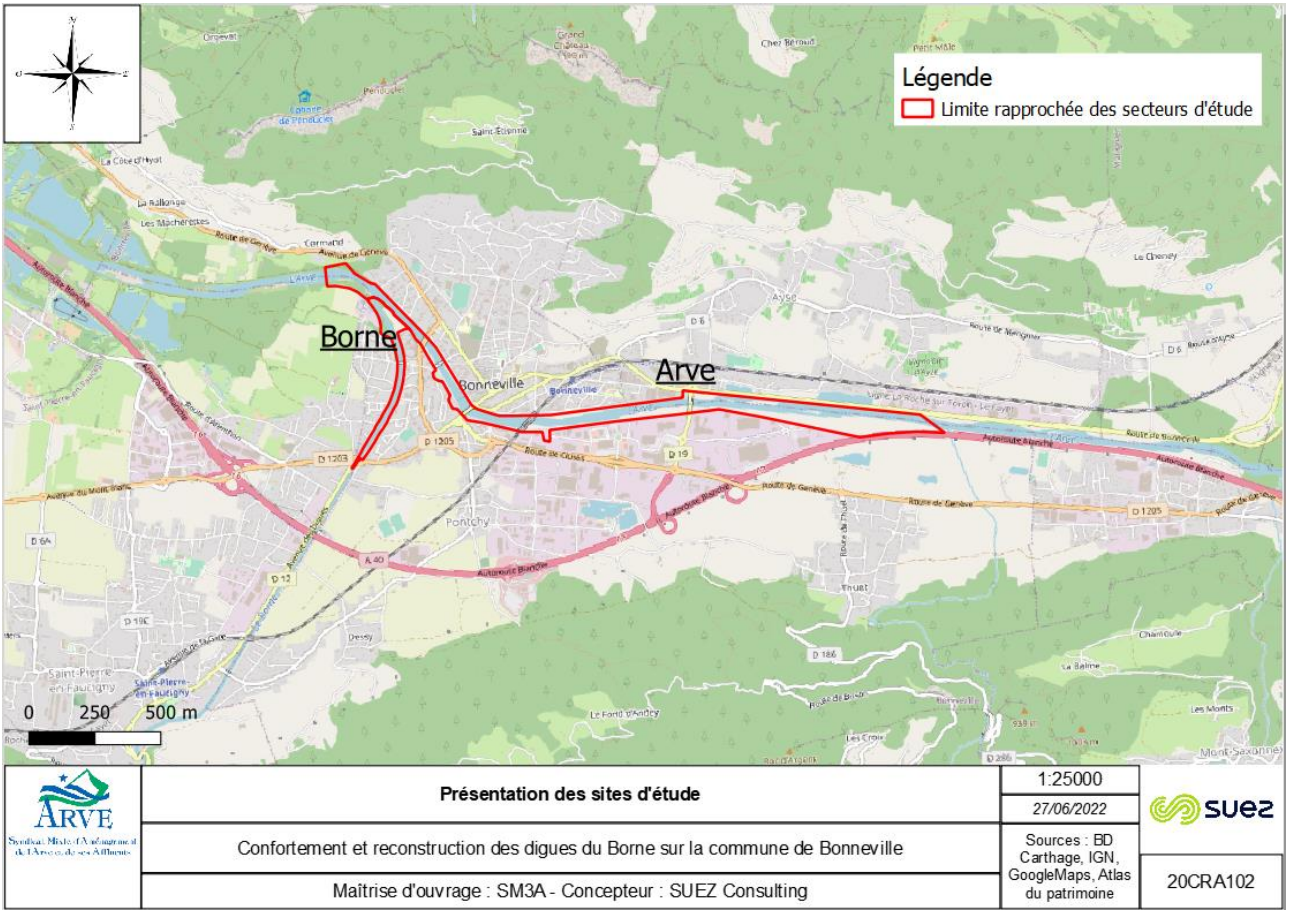
- Dénomination : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents ;
- Adresse : 300 chemin des Prés Moulins 74800 Saint-Pierre-en-Faucigny ;
- Représenté par : M. Le Président du SM3A – Bruno FOREL
- Numéro SIRET : 257 401 943 000 44

II.B. PRESENTATION DU PROJET

II.B.1. Localisation du projet

L'emprise projet concerne le confortement et la reconstitution des digues de l'Arve :

- En rive gauche, du merlon des Bordets jusqu'à la confluence avec le Borne. Le projet Borne aval a déjà fait l'objet d'une évaluation environnementale incluant le projet Arve fin;
- En rive droite du pont de la Z.I. au pont SNCF, puis de la passerelle du Trésor public au quartier des Iles.

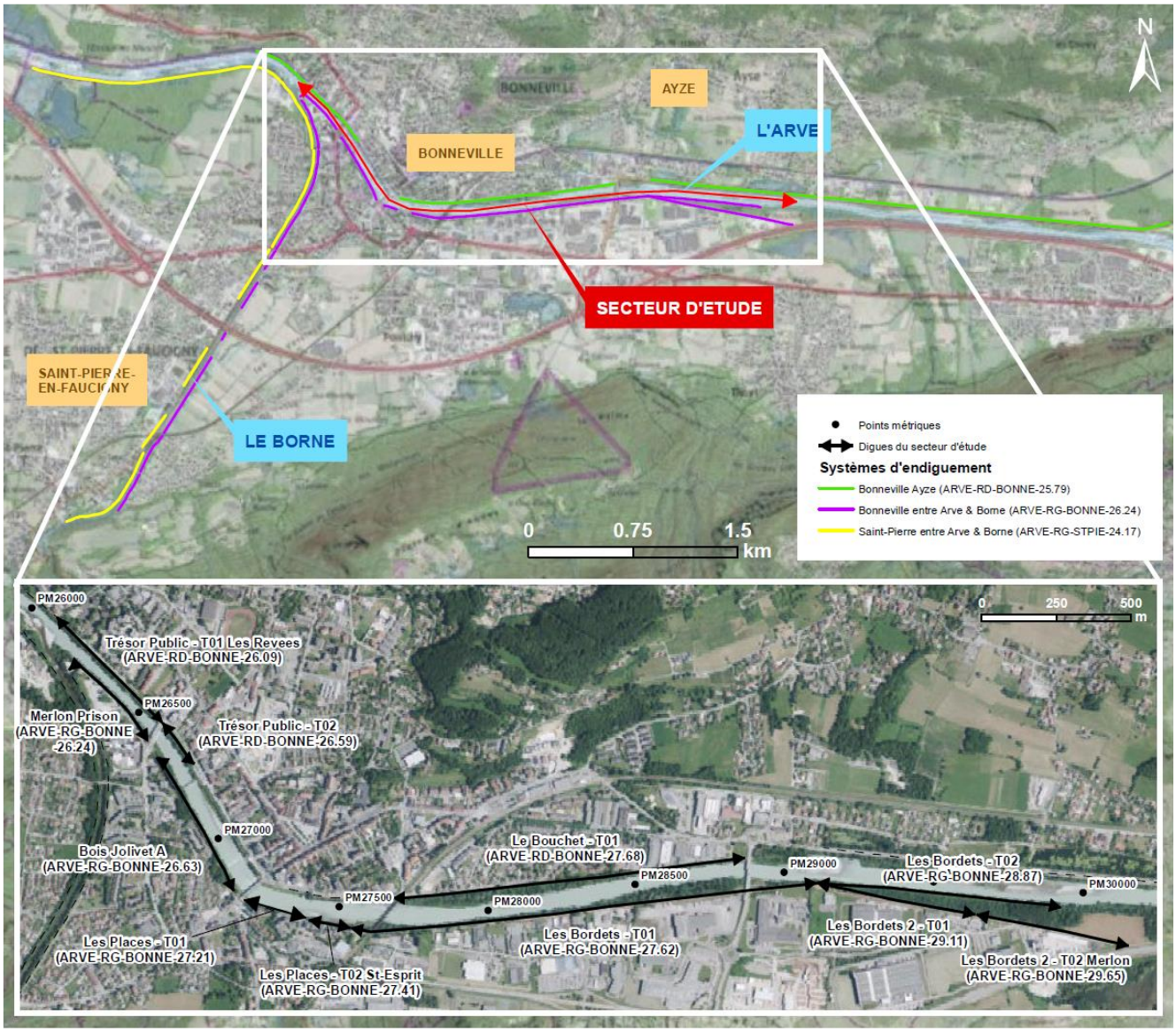


Carte 1 – Localisation générale du secteur d'étude (Borne et Arve) (source : SUEZ Consulting)

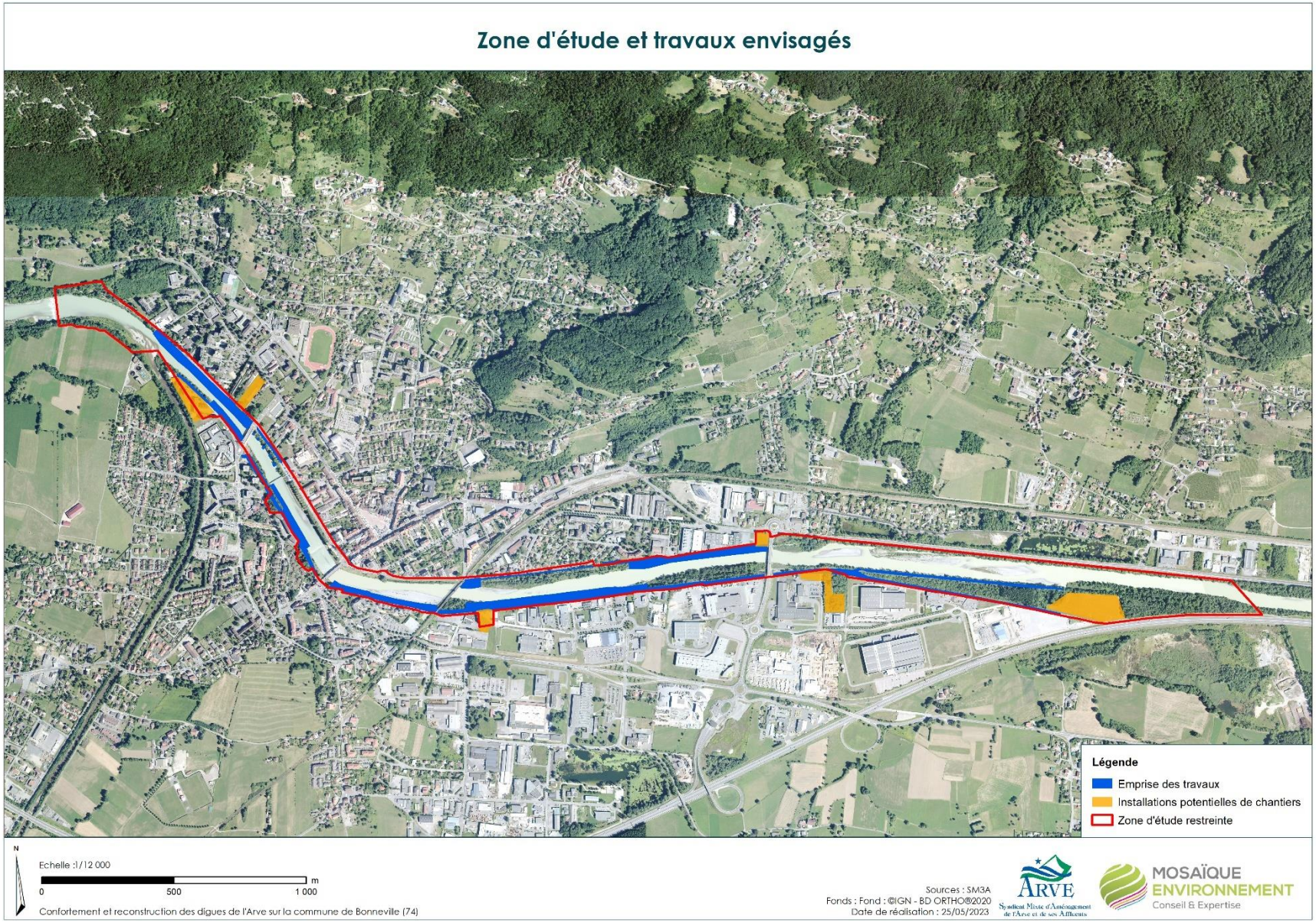
Un zoom sur les endiguements de Bonneville a été réalisé pour une meilleure compréhension des localisations citées dans la suite du rapport :

- En rive droite, le système ARVE-RD-BONNE-25.79 – BONNEVILLE AYSE,
- En rive gauche, le système ARVE-RG-BONNE-26.24 – BONNEVILLE ENTRE ARVE ET BORNE ;
- En rive gauche, le système ARVE-RG-STPIE-24.17 – SAINT-PIERRE ENTRE ARVE ET BORNE.

La figure ci-dessous localise le secteur d'étude et les digues concernées, ainsi que l'ensemble des systèmes d'endiguement du secteur.



Carte 2 - Localisation du secteur d'étude Arve (source : SUEZ Consulting)



Carte 3 - Périmètre du projet et de la zone d'étude restreinte de l'Arve

II.B.2. Evolution du projet

a AVP structurel

L'avant-projet structurel de 2018, conçu par la CNR, intégrait les niveaux suivants :

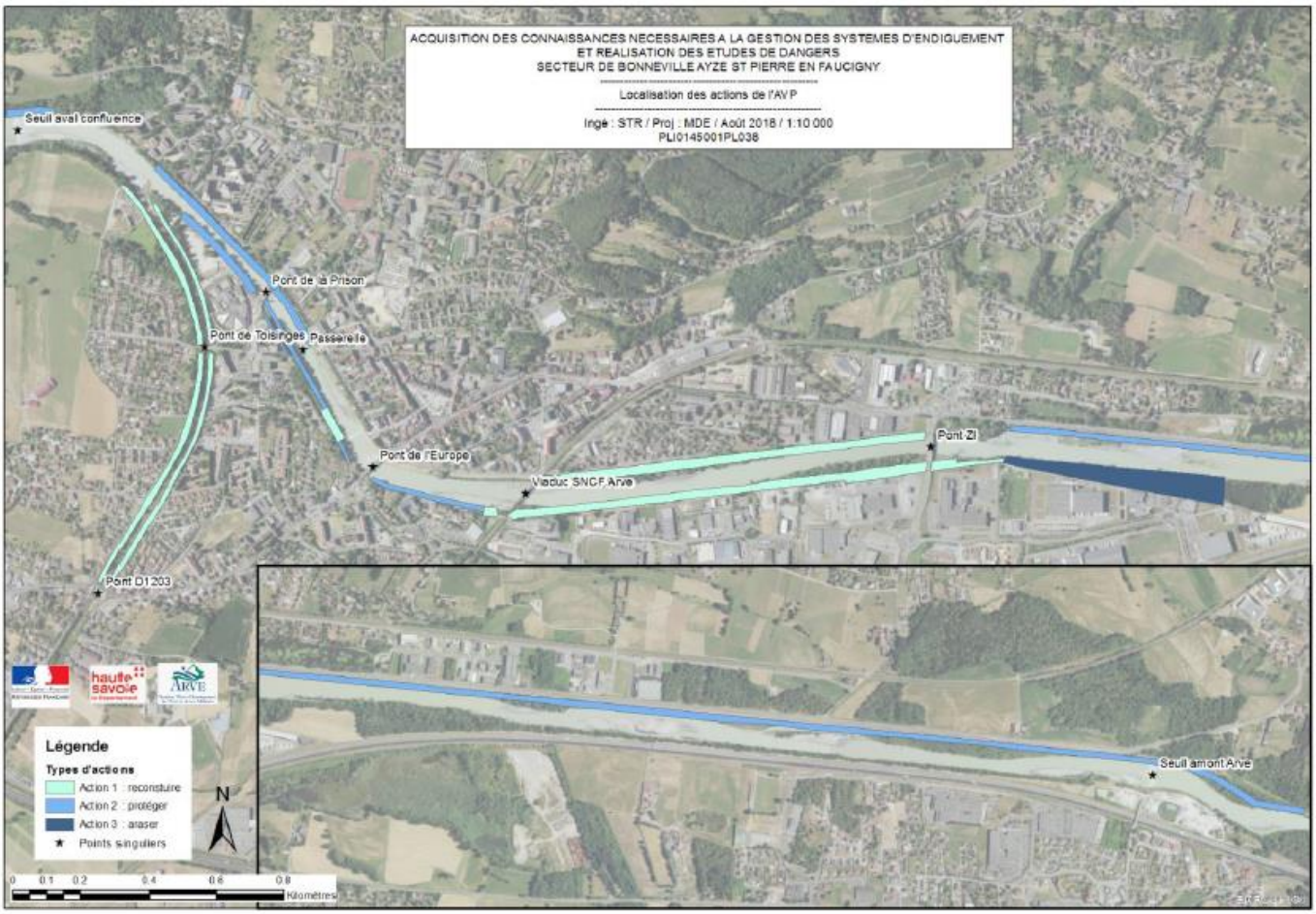
- Niveau de protection : Q100 et crue de dangers à Q200 avec les revanches ;
- Niveau des crêtes de digues : ligne d'eau de la Q200 avec une revanche minimum de 50 c

Il indique qu'une remise à niveau des ouvrages de protection hydraulique s'impose, essentiellement entre le pont de la ZI et le pont SNCF, où les ouvrages devront être nécessairement reconstruits.

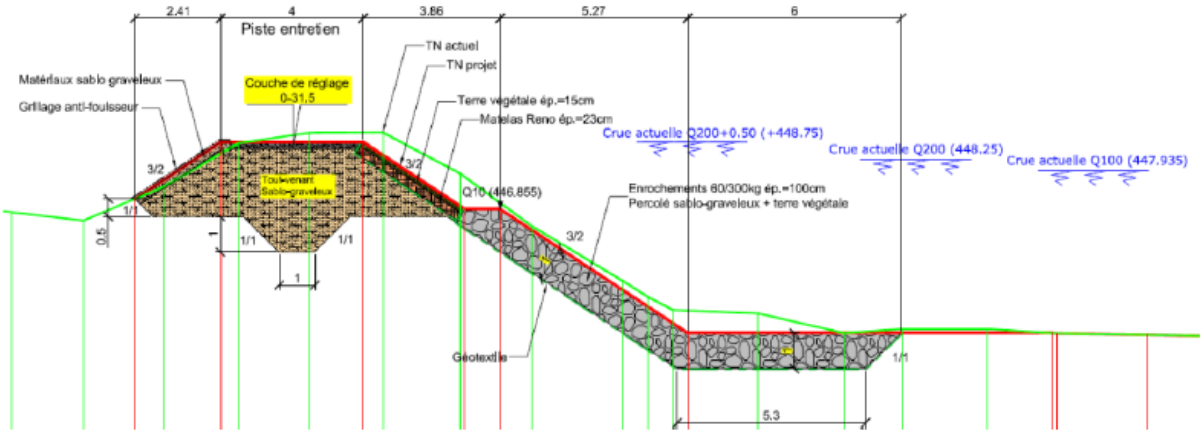
Le reste du linéaire doit faire l'objet de mesures de stabilisation des berges :

- Soit par des techniques classiques de protection des talus par des enrochements libres correctement calibrés ;
- Soit par des techniques plus lourdes s'apparentant à la construction de quai en milieu fluvial ou maritime.

Les principales actions à mettre en œuvre sont reprises sur la carte suivante



Carte 4 - Emprise de l'AVP structurel (CNR,2018)



Profil type de confortement des digues de l'AVP structurel en 2018

Les profils types variaient selon les secteurs mais ce projet comprenait :

- La reconstitution intégrale des digues du secteur d'étude depuis l'amont jusqu'au pont de l'Europe en RD et jusqu'au pont de la prison en RG. Cela implique un recalibrage important des géométries des talus et digues existants ;
- Le désengravement du lit par déblai partiel des bancs alluvionnaires au droit des endiguements reconstruits ;
- La protection des talus amont sur le reste du linéaire par la mise en œuvre de carapaces d'enrochements ;
- L'arasement partiel de la digue des Bordets (digue de premier rang) au niveau du TN, la protection de la plaine étant assurée par le merlon des bordes (digue de second rang).

L'ensemble du lit mineur allait être impacté par ce projet pour l'accès aux digues en phase travaux.

L'AVP optimisé, permet de préserver ou de restaurer un cordon boisé sur l'ensemble du linéaire, réduisant considérablement les incidences sur boisements humides sur basses terrasses, sur les bancs de graviers et également sur une partie des boisements. Il permet également l'effacement de la digue de premier rang des bordets sans un arasement total (préservation de la végétation et déblais moins importants). Des aménagements de type « épis », agrémentés de blocs seront réalisés dans le lit mineur et permettront de diversifier les écoulements en tenant compte des contraintes hydrauliques en pied de berge.

Atlas cartographique : Impact du projet brut structurel et niveau d'enjeux de biodiversité

Pour rappel l'emprise du projet brut CNR ne présente que l'emprise des travaux en phase AVP mais n'inclus pas les accès chantier, les bases vies et potentiellement certains impacts indirects.

b AVP optimisé

L'AVP décrivant les caractéristiques techniques intégrales du projet sur le secteur de l'Arve est consultable en annexe 1 du dossier d'autorisation environnementale.

9 tronçons en rive droite et 20 tronçons en rive gauche ont été définis sur lesquels des typologies d'opérations seront réalisées.

L'endiguement de l'Arve, très ancien, puis l'urbanisation du lit majeur (notamment en fonction de l'A40 et des différentes zones artisanales). Une des seules emprises disponibles sur le secteur d'étude est représentée à l'amont par le tronçon noté RG-T1 qui permet d'initier un processus d'érosion du pied de berge de l'Arve avec un certain espace de liberté, l'endiguement renforcé prévu étant éloigné des contraintes principales de l'Arve.

La réflexion s'est faite pour chercher à maintenir au maximum la végétation en place. Néanmoins, compte tenu des contraintes, plusieurs secteurs seront défrichés dans le cadre de l'opération puis vu le linéaire important d'intervention, un phasage des travaux dans le temps est proposé de manière à minimiser les impacts liés à ces défrichements. Il est également proposé la gestion de la végétation en place avec la suppression des espèces végétales exotiques à tendance invasive, l'abattage et l'élagage sélectif des sujets arborés menaçant de basculer en berge puis l'enlèvement de la végétation existante au droit des ouvrages construits (refonte des protections de berge, ancrages des épis, etc.). La lutte contre les espèces exotiques envahissantes se réalise principalement par la coupe des tiges aériennes des renouées asiatiques et buddleias, leur mise en bigs-bags avec évacuation puis le terrassement en déblais des substrats contaminés par les racines de ces espèces puis le broyage-concassage de ces matériaux.

Les typologies d'interventions sur les digues sont les suivantes :

- **Confortement interne :** il s'agit de créer un voile imperméable à l'intérieur de la digue, afin d'assurer une coupure hydraulique supprimant tout risque d'érosion interne de l'ouvrage (lié à la végétation, aux caractéristiques du remblai en place, etc.). Si la digue, dans laquelle le voile est disposé, n'est pas stable (glissement ou érosion externe), le voile est rendu auto-stable ; il constitue alors à lui seul l'ouvrage de protection contre les inondations.
- **Confortement par l'aval :** il s'agit de créer un ouvrage au droit du talus aval de la digue actuelle, qui joue le rôle de digue. Le type d'ouvrage retenu (mur, parapet remblais) dépend notamment de l'emprise disponible. Le nouvel ouvrage doit être stable en cas de glissement ou érosion de l'ancienne digue.
- **Création complète d'une nouvelle digue en retrait de la végétation existante :** lorsque les emprises le permettent, l'élargissement de l'espace alluvial peut être opéré en maintenant les franges de végétation actuelles puis en recréant une nouvelle digue complète auto-stable et étanche en retrait. La réfection d'une digue en terre, plus économique, est privilégiée chaque fois que l'espace disponible le permet. Toutefois, le contexte plus urbain et contraint sur l'Arve que sur le Borne, a conduit à retenir également la réalisation de mur digue ou de parois en lieu et place des anciens endiguements.

Afin de délester les pieds de berge d'une partie de leurs contraintes hydrauliques, une série d'épis est proposée (une trentaine), essentiellement en rive droite qui marque un léger extrados de courbure. Le calage de la cote supérieure des épis est établi quelque 50 cm au-dessus de la cote atteinte par les hautes eaux, moyenne du mois de juillet (fonte des neiges). Les épis n'ont pas pour seule fonction de participer à la stabilisation des pieds de berge mais jouent un rôle prépondérant dans la restauration hydro-écologique du lit vif de l'Arve. En effet, le projet vise également à :

- diversifier les conditions d'écoulement en faveur des poissons et favoriser l'intégration paysagère,
- permettre l'évolution spontanée des dépôts alluvionnaires.

Atlas cartographique : Impact du projet brut structurel et niveau d'enjeux de biodiversité

Pour rappel l'emprise du projet brut CNR ne présente que l'emprise des travaux en phase AVP mais n'inclus pas les accès chantier, les bases vies et potentiellement certains impacts indirects.

c Comparaison générale AVP structurel / AVP optimisé

Rappel du principe général de conception issu de l'AVP :

La réflexion de l'AVP optimisé s'est faite pour **maintenir au maximum la végétation en place** et pour **préserver/restaurer un continuum boisé** le long de l'Arve malgré les contraintes techniques et d'entretien liées à la réfection des berges. Les milieux d'enjeux forts (boisements alluviaux sur basses-terrasses, bancs de graviers avec ou sans végétation) ont été évités en priorité.

Il est proposé la gestion de la végétation en place avec la suppression des espèces végétales exotiques à tendance invasive, l'abattage sélectif des sujets arborés menaçant de basculer en berge puis l'enlèvement de la végétation existante uniquement au droit des ouvrages construits (ancrages des protections de berge, ancrages des épis, etc.). La lutte contre les espèces exotiques envahissantes se fait principalement par la coupe des tiges aériennes des renouées asiatiques et buddleias, leur mise en big-bags avec évacuation puis le terrassement en déblais des substrats contaminés par les racines de ces espèces puis le broyage-concassage de ces matériaux.

Lorsque des protections de berge sont néanmoins nécessaires […], des techniques mixtes sont proposées, combinant une base sous-fluviale et de pied de berge en enrochement et une partie supérieure issue du génie biologique, illustrée par la technique des lits de plants et plançons (la limite d'implantation de la végétation au-dessus des enrochements est calée quelque 20 cm au-dessus de la cote atteinte par les hautes eaux moyennes du mois de mai).

Les incidences brutes de ces deux projets en phase travaux sur les milieux naturels sont décrites dans le tableau ci-dessous. De façon générale, en phase travaux :

- **21,30 ha sont concernés par le projet brut structurel contre 12,66** avec le projet optimisé. Ce dernier possède une emprise qui peut paraître toujours assez importante ; elle contient notamment l'emprise de l'effacement de la digue de premier rang des Bordets et également des pistes d'accès ou des emprises travaux calculés à un niveau plus fin que pour l'AVP structurel. Le projet structurel possède une surface de 13,7 ha lorsqu'on ôte une emprise située en RD le long de la RD1205 (travaux abandonnés). Ce projet structurel n'a pas atteint les mêmes niveaux de détail que l'AVP optimisé et certains accès nécessaires, emprise des batardeaux, ne sont pas compris dans l'AVP brut structurel. ;
- **8,52 ha pour le premier projet structurel contre 2,12 ha de boisements humides concernés.** Cela s'explique aisément par les solutions retenues pour limiter les incidences au niveau des boisements alluviaux sur basses terrasses fixés, notamment au niveau des Bouchets mais également par le fait que le projet initial incluait des travaux au niveau de la RD RD1205

Tableau 1 - Comparaison des incidences brutes par sous-trame d'habitats entre l'AVP structurel CNR et l'AVP dit "optimisé" faisant l'objet du présent dossier

Sous-trame d'habitats	Surface ha impact AVP structurel	Surface ha impact AVP structurel sans secteur RD	Surface ha impact brut AVP optimisé	Différence impact AVP structurel sans secteur RD
Milieux anthropisés	1,25	1,20	2,107	0,91
Milieux aquatiques	2,99	1,90	2,7	0,80
Milieux boisés	0,72	0,60	0,77	0,17
Milieux boisés (plantations)	0,25	0,18	0,03	-0,15
Milieux humides boisés (ripisylves)	8,52	4,40	2,12	-2,28
Milieux humides ouverts	0,27	0,04	0,14	0,10
Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	0,24	0,02	0,047	0,03
Milieux ouverts - banc de graviers sans végétation	0,02	0,00	0,01	0,01
Milieux ouverts rudéraux	2,09	1,60	2,14	0,54
Milieux ouverts thermophiles	0,38	0,00	0	0,00
Milieux semi-ouverts	0,02	0,02	0	-0,02
Milieux semi-ouverts - arborés	0,59	0,59	0,97	0,38
Milieux semi-ouverts - fourrés	3,88	3,21	1,61	-1,60
Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	0,07	0,00	0,01	0,01
Total général	21,30	13,76	12,654	-1,11

L'une des différences majeures entre l'AVP structurel et l'AVP optimisé est également le fait que le second permet la restauration de milieux naturels par des techniques mixtes au sein de la zone projet mais aussi la plantation de boisements, de fourrés dans certains secteurs. Il permet également un recul des digues et un adoucissement des berges quand la reprise de la digue est intégrale. Dans ce cas les enrochements sont prévus également que jusqu'au niveau de débit moyen mensuel du mois de juillet surélevé à 30 cm (enrochement limité par rapport au projet structurel).

Ces mesures de restauration d'habitats seront présentées dans le présent dossier. Elles permettent de limiter grandement l'impact du projet sur les habitats naturels, habitats d'espèces et sur la trame verte dans un secteur contraint par l'urbanisation. Le projet d'AVP structurel, quant à lui, nécessitait un enrochement total des digues et donc une digue dénuée de végétation arborée, ce qui aurait eu un impact majeur sur la trame verte et sur les habitats d'espèces dans un secteur déjà contraint par l'urbanisation (cœur de Bonneville).

II.C. DEMONSTRATION DE L'ABSENCE D'ALTERNATIVES

II.C.1. Opportunités de l'endiguement lui-même

a Gestion de l'imperméabilisation à l'échelle du bassin-versant de l'Arve

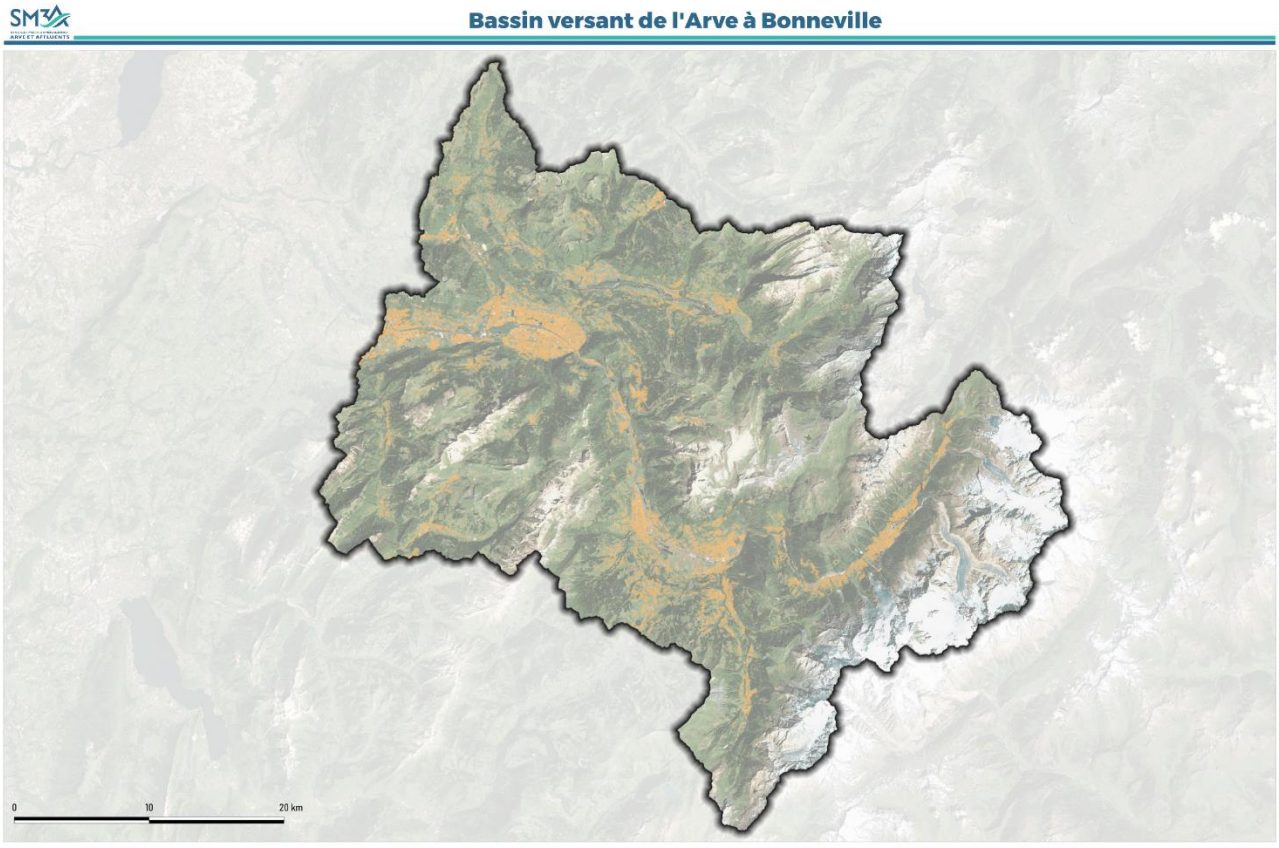
Le projet de confortement et de reconstruction des digues de l'Arve ne prévoit pas la création d'endiguement supplémentaire mais le confortement d'ouvrages anciens dégradés.

Le **bassin-versant** de l'Arve à Bonneville, au droit de la confluence Arve-Borne, draine une surface de 1504 km², avec un linéaire de cours d'eau de 76 km. Il s'agit d'un cours d'eau à régime torrentiel trouvant sa source au col de Balme dans le massif du Mont Blanc. Après la traversée de Chamonix, il s'engage dans des gorges en aval des Houches avant de se jeter dans la plaine de l'Arve à Passy. Entre Passy et Bonneville, son bassin-versant est assez encaissé et même s'il est ponctuellement assez aménagé autour de l'axe de l'Arve (notamment agglomérations de Sallanches et Cluses) il reste globalement très peu imperméabilisé car essentiellement montagneux. Les vallées affluentes (Bonnant, Borne et Giffre notamment) sont très rurales et occupées principalement par de la forêt et des espaces agricoles.

A ce sujet, le SM3A a réalisé une étude SIG portant sur les surfaces imperméabilisées au droit du bassin-versant de l'Arve. Celle-ci se base sur les données géomatiques de la DDT74 (base de données « occupation du sol » de 2022).

Il en ressort que les surfaces imperméabilisées correspondant à différents types d'occupation du sol artificialisée représentent 99 km², sur une surface totale de 1504 km². Les surfaces imperméabilisées représentent ainsi environ 6,6% de la surface totale du bassin-versant de l'Arve au droit du projet.

La figure suivante présente le bassin-versant de l'Arve à Bonneville et démontre la faible proportion d'éléments imperméabilisés à son échelle (route, ville, zone d'activité, autoroute, …), colorés en orange.



Le bassin-versant de l'Arve au droit du projet est donc peu imperméabilisé. **La nature montagneuse et rurale du bassin-versant réduit fortement les opportunités de désimperméabilisation à son échelle**. Les centres-villes des communes de la vallée de l'Arve opèrent cependant des opérations de désimperméabilisation qui permettent de gérer les ruissellements de manière très localisée. C'est par exemple le cas à Sallanches (opération de retrait de bitume dans les cours d'école, aménagement de noues, …) ou à Cluses (requalification urbaine), ….

b Gestion des eaux pluviales

Concernant les eaux pluviales, les études de connaissance et les schémas de gestion du ruissellement pluvial sont portés par les communes et communautés de communes. Aucune programmation n'est actuellement connue du SM3A à l'échelle du territoire. En revanche, le phénomène de ruissellement pluvial est intégré aux études du SM3A.

c Ecrêtement des crues et SFN

Concernant l'écrêtement des crues, le SM3A a porté plusieurs études permettant de caractériser le potentiel à l'échelle de l'Arve et du Giffre. Les premières études avaient identifié plusieurs secteurs préférentiels qui permettraient d'optimiser l'écrêtement des crues. Au cours du PAPI Arve 1, le SM3A a conduit deux grandes études sur l'Arve et le Giffre qui ont précisé la faisabilité de l'optimisation de champs d'expansion de crues pour un meilleur écrêtement des crues en aval.

Sur l'Arve, l'étude préalable a conduit à retenir seulement un site préférentiel en amont de Bonneville sur la commune de Sallanches. Les études d'avant-projet ont ensuite conclu qu'il était trop coûteux d'envisager des aménagements aussi lourds pour réaliser un surstockage au regard de leur faible efficacité. Sur le Giffre, trois principaux secteurs semblent intéressants de ce point de vue : le secteur de

l'Etteley et des Sages à Samoëns, la plaine de Vallon à Samoëns et la plaine des Thézières à Taninges. Dans les trois cas, le principe est une mise en transparence des digues Sardes existantes le long du Giffre par arasement partiel et un confortement d'une ligne de protection en retrait. Le premier site a été traité de cette manière, les deux autres sont encore à l'étude.

Globalement, l'écrêtement sur le bassin versant de l'Arve est très difficile pour plusieurs raisons : l'encaissement général de la vallée ne laisse que très peu d'espace disponible non aménagé, et par ailleurs la pente générale de la vallée est relativement importante (entre 0,2 et 0,3 % en aval de Passy). Ces conditions ne permettent finalement pas d'envisager des aménagements efficaces pour écrêter suffisamment les crues.

Pour toutes ces raisons, aucune solution alternative au confortement du système d'endiguement tel qu'il est envisagé aujourd'hui ne permettrait de s'affranchir de la présence de ces ouvrages sur ce tronçon.

Par ailleurs, le Maître d'Ouvrage, en la personne du SM3A, et son bureau d'étude de MOE Suez Consulting se sont attachés à développer les **Solutions Fondées sur la Nature** (SFN) au droit du projet.

Au droit de l'Arve dans la traversée de Bonneville, les potentialités de réalisation de techniques liées aux Solutions Fondées sur la Nature comme alternatives à l'endiguement sont faibles de par l'occupation des sols (urbanisation, autoroute blanche, …).

Des **techniques mixtes alliant enrochements et génie végétal font parties intégrantes de la conception du présent projet**. En plus de conserver une partie de la végétation actuelle, le génie végétal déployé dans le cadre de ce projet est identifiable en description du projet du dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées. Il est également important de préciser que la nature de ce projet a évolué pour tendre à utiliser des SFN.

En effet, initialement, la reprise des digues de l'Arve consistait uniquement à reformer les protections par des techniques d'enrochement (cf. partie solution de substitution dans le dossier d'évaluation environnementale déposé à l'enquête publique). Pour mémoire, voici une coupe de profil type de l'AVP structurel de 2018 :

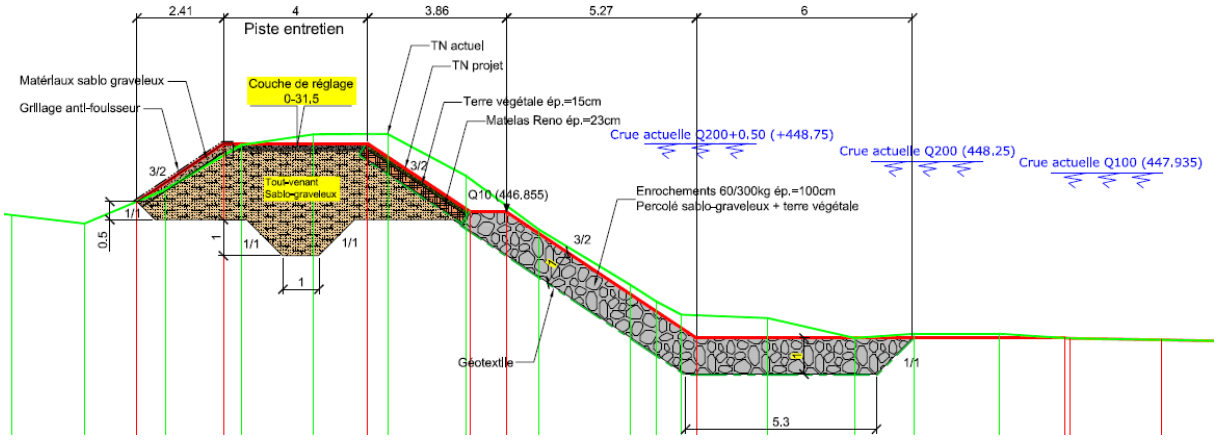


Figure 1 : Profil type de l'AVP structurel de 2018 sur le secteur Bordet/Bouchet (CNR)

Les chapitres suivants permettent de préciser ces propos.

Par ailleurs, **le projet a étudié toutes les possibilités de redonner de l'espace à l'Arve**. Bien que situé dans un secteur très urbanisé (centre-ville de Bonneville notamment), la réflexion d'ouvrir au cours d'eau un espace supplémentaire s'est matérialisée par **l'abandon de la digue de premier rang située en rive gauche sur le secteur des Bordets** en amont du pont de la RD 1205 (pont de la ZI), au profit du confortement de la digue de second rang située en arrière de la zone boisée.

Sur un linéaire de 790 m, l'espace foncier disponible et les potentialités de restauration écologique permettent, au droit de ce secteur, de déposer la digue de premier rang pour élargir l'espace de liberté de l'Arve. Un front de berge subvertical sera restitué afin de favoriser l'érosion latérale et la dynamique alluviale dans cet espace retrouvé. L'actuelle digue de second rang (merlon des Bordets) ne garantit pas la revanche de 0.8 m à la crue de projet et doit donc être reprise.

Suite à une réflexion globale sur l'ensemble du périmètre du projet, il s'est avéré que ce secteur est la seule opportunité de faire évoluer spatialement les systèmes d'endiguement actuellement en place.

Cette évolution devrait, à moyen terme, favoriser la reprise par érosion de la terrasse actuellement en place et bien végétalisée. Le potentiel d'élargissement de l'Arve sur ce secteur est important (50 à 80 m actuellement contre 100 à 160 m à long terme), ce qui devrait contribuer à renforcer la dynamique alluviale dans un secteur où les bancs alluviaux peu ou pas végétalisés sont encore bien développés. Elle contribuera également à favoriser l'expansion des crues de l'Arve et ainsi à abaisser les lignes d'eau en crue.

II.C.2. Historique des scénarios d'aménagements

a Protection contre le risque d'inondation

Un projet inscrit dans le Plan d'Action de Prévention des Inondations

Sur le bassin versant de l'Arve, les crues torrentielles rapides accompagnées de transport de matériaux solides peuvent produire d'importants dégâts. Pour organiser une réponse efficace face à ces risques, un Programme d'Action de Prévention des Inondations – PAPI – de l'Arve a été signé en 2013. Après le bilan très positif de ce programme, les élus du SM3A ont poursuivi leur action en montant un nouveau PAPI pour la période 2020-2026.

L'état général du parc de digues, dont hérite aujourd'hui le territoire, est mauvais voire médiocre. **Ainsi, en vue de régulariser les ouvrages au regard des prescriptions imposées par le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015, le SM3A, porteur de la compétence GEMAPI (avec la Communauté de Communes du Genevois pour sa partie) sur le territoire du SAGE de l'Arve, a l'obligation d'engager des travaux de confortement sur les ouvrages le nécessitant (source : PAPI 2020-2026).**

Ouvrage de protection dont la stabilité est menacée

Un diagnostic de stabilité complet a été réalisé en 2018 sur les digues du linéaire d'étude. De façon générale, l'ensemble des endiguements du secteur présente :

- Un risque de rupture par surverse nul, à la crue de projet considérée ;
- Un risque de rupture par brèche important, lié aux phénomènes d'érosion interne, d'érosion externe et de glissement.

<u>En conséquence, l'ensemble des digues de la zone projet est à conforter sur l'ensemble du linéaire.</u>

b Recherche d'alternatives saptiales

Absence de réalisation

L'analyse précédente a montré la nécessité et l'obligation de réaliser des interventions pour assurer la pérennité du parc d'ouvrage de protection hydraulique.

Le scénario consistant à ne pas réaliser ce projet est donc écarté des solutions alternatives.

Alternatives géographiques

De par la nature du projet qui concerne la réfection de digues dans le cadre du PAPI pour la protection des risques contre les inondations, aucune solution alternative géographique n'est envisageable pour ce type de projet.

II.C.3. Etude d'alternative technique : AVP structurel et optimisé

Se référer à l'évaluation environnementale du projet ainsi qu'au chapitre II.B.2 du présent document.

II.C.4. Détail du projet

L'AVP décrivant les caractéristiques techniques intégrales du projet sur le secteur de l'Arve est consultable au sein des autres pièces du dossier d'autorisation environnemental. Il est résumé ici.

Pour rappel, le projet de confortement des digues de l'Arve ne prévoit pas la création d'endiguements supplémentaires.

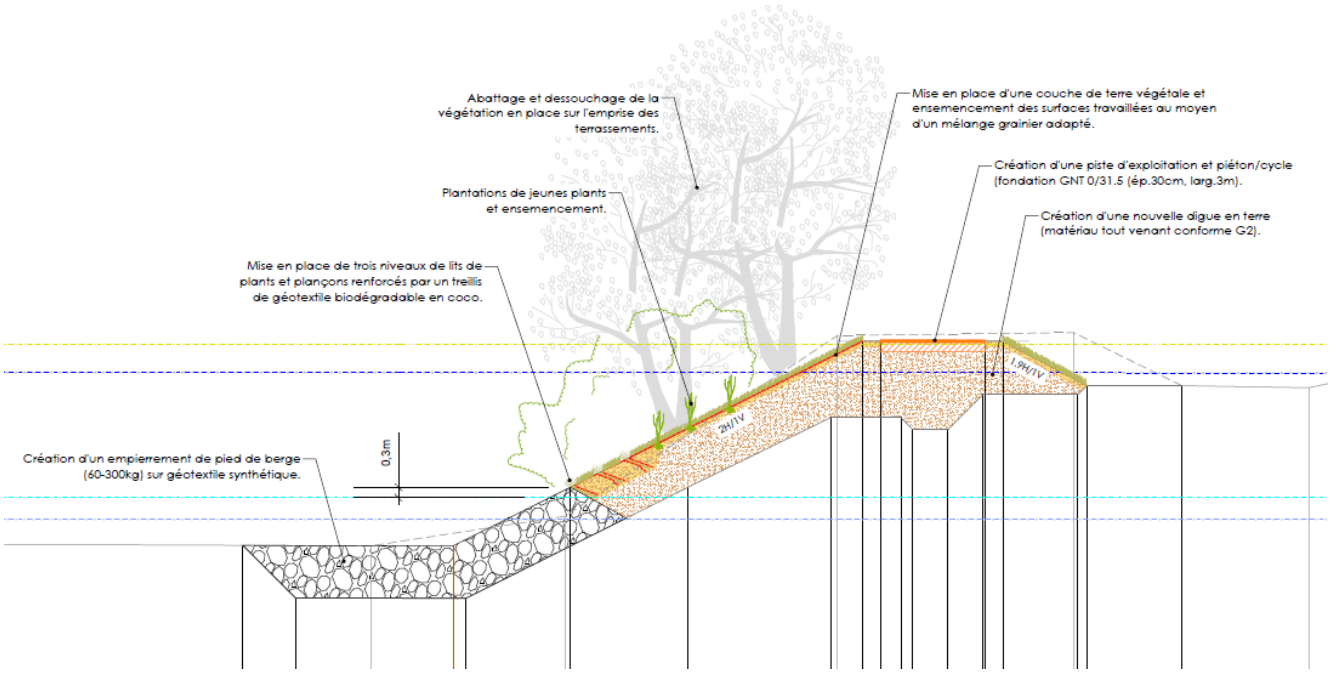
Digue rive droite RD-T1 à RD-T3, RD-T5 (digue du Bouchet)

Linéaire d'application : 595 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue avec emploi d'une technique mixte pour assurer la protection vis-à-vis de l'érosion externe.

Impacts généraux biodiversité : Impacts assez importants sur certains boisements humides (Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus*, Forêt à *Salix alba*), mais aussi sur des ripisylves artificialisées sur digues ou des terrains en friche.

Ces impacts seront réduits par des plantations de lits de plants et plançons, de fourrés mésohygrophiles et par la reconstitution des bancs alluviaux. Selon le contexte, du banc, des compléments de boutures et pieux de salicacées.



Profil type RD-T1

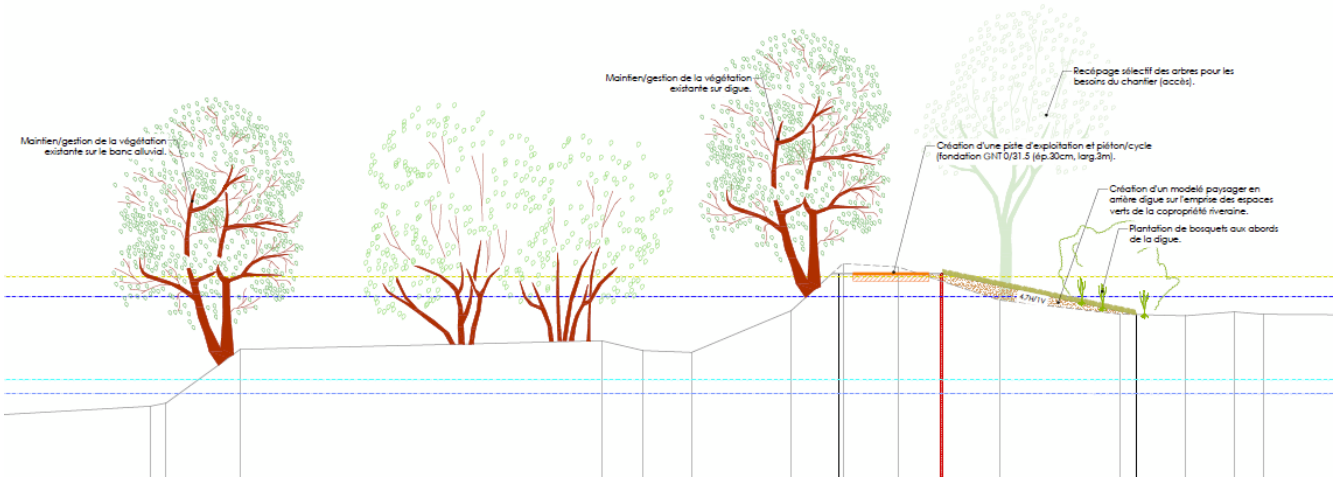
Digue rive droite RD T4 (digue du Bouchet)

Linéaire d'application : 565 m

Type d'intervention : confortement interne

Cette solution technique a été retenue pour atteindre les objectifs de sûreté hydraulique et de stabilité des berges tout en maintenant la végétation sur la basse-terrasse boisée en rive droite de l'Arve qui possède des enjeux notables (boisements humides du type forêt à *Salix alba* et Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana,* diversité d'oiseaux, site de vie du Castor, végétations d'alluvions au contact de l'Arve avec Petite massette, etc.).

Impacts généraux biodiversité : la solution technique retenue limite grandement les impacts sur les boisements et sur la biodiversité. Les incidences concerneront essentiellement le dérangement en phase travaux (battement des palplanches).



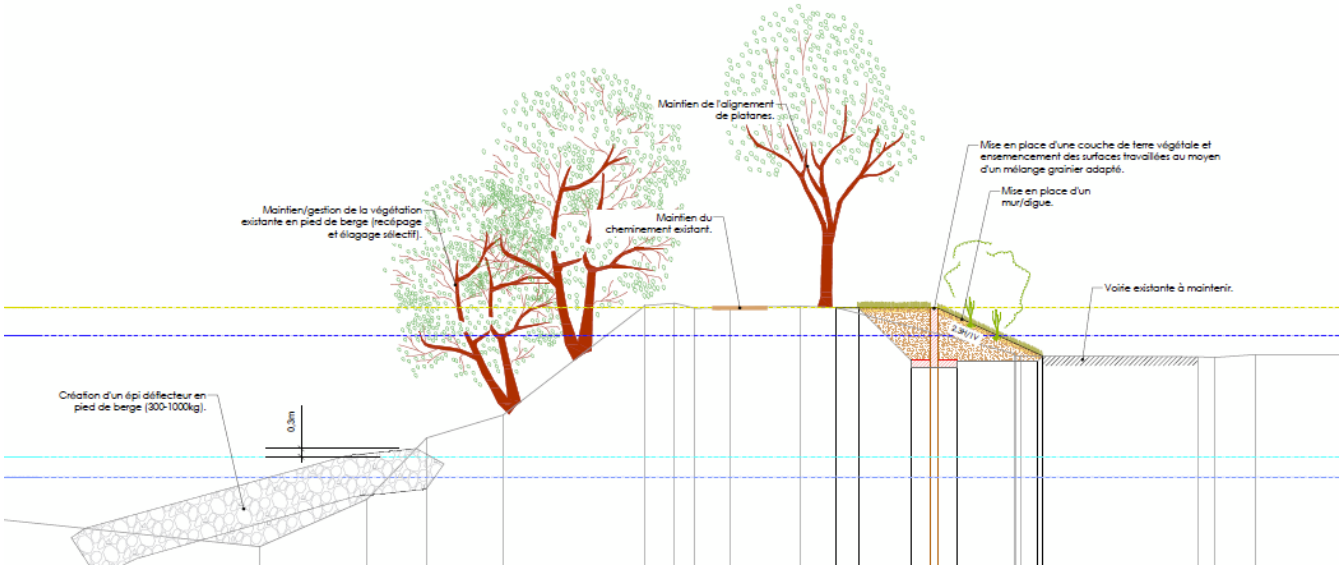
Profil type RD-T4

Digue rive droite RD T6 (digue du trésor public)

Linéaire d'application : 100 m

Type d'intervention : confortement par l'aval afin de conserver la végétation présente sur le talus amont.

Impacts généraux biodiversité : la solution technique retenue limite grandement les impacts et permet une restauration en arrière-digue.



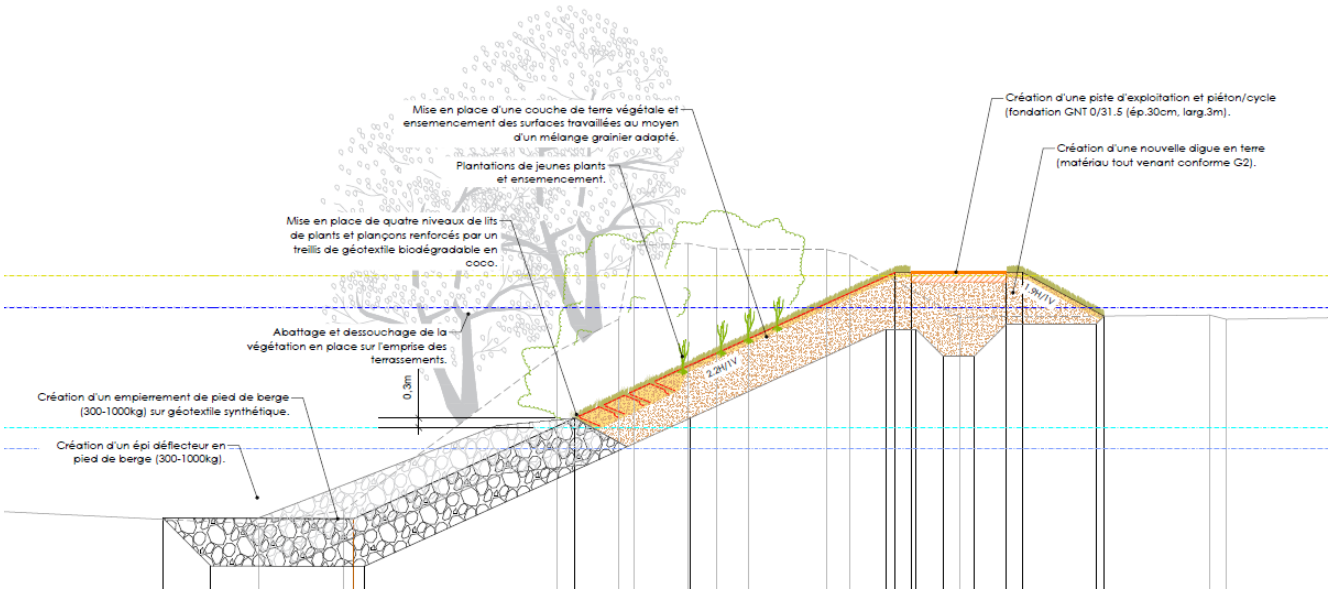
Profil type RD-T6

Digue rive droite RD T7 à RD T9 (digue des rêvées)

Linéaire d'application : 520 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue avec suppression de l'ancien mur de haut de berge et adoucissement du profil de pente ce qui donne un adoucissement de la pente dans un secteur particulièrement étroit.

Impacts généraux biodiversité : Les impacts surfaciques seront assez importants mais concerneront des ripisylves artificialisées sur digues essentiellement. Ces impacts seront réduits par l'utilisation du génie végétale, l'adoucissement des berges et la plantation de fourrés mésohygrophiles. Les milieux ouverts de hauts de digues, fortement colonisés par les EVEE seront restaurés.



Profil type RD-T7

Digue rive gauche RG-T1 (digue des Bordets)

Linéaire d'application : 790 m

Type d'intervention : Dépose de la digue de premier rang et reprise intégrale de la digue de second rang. Cette intervention est rendue possible par l'espace foncier disponible. La terrasse alluviale est très haute par rapport aux écoulements de crue de l'Arve mais un front de berge subvertical sera restitué afin de favoriser l'érosion latérale et la dynamique alluviale dans cet espace retrouvé.

L'actuelle digue de second rang sera reprise intégralement.

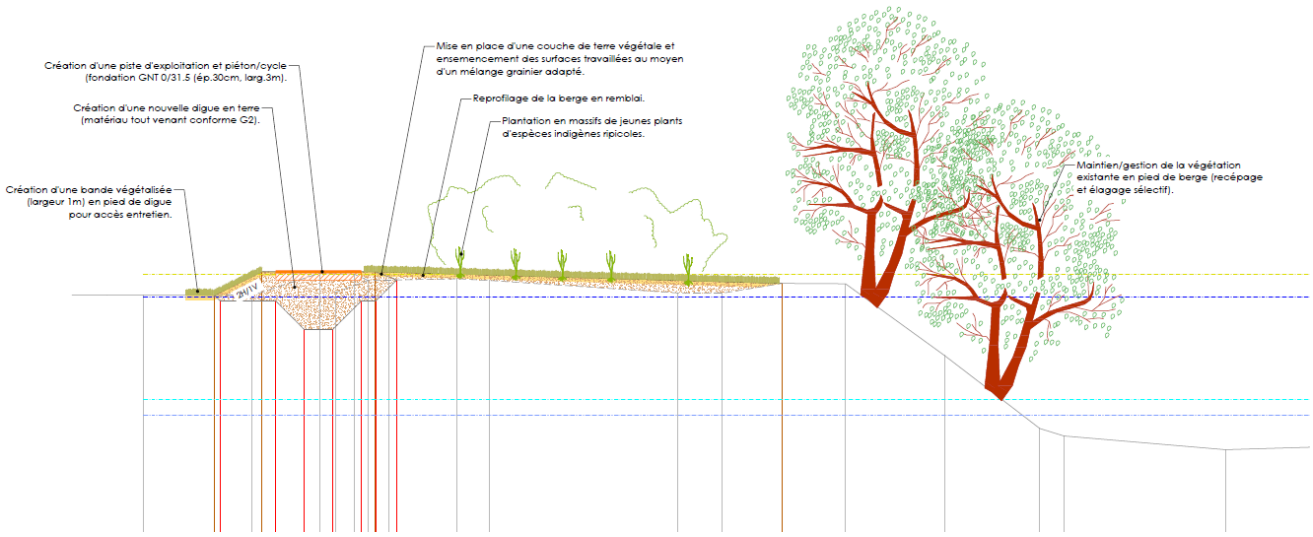
Impacts généraux biodiversité : Impacts sur un linéaire important mais une faible surface composée essentiellement de quelques arbres sur enrochement puis d'une friche colonisée par le Solidage. L'impact sera positif à moyen terme pour la dynamique alluviale mais aussi pour la faune et la flore via la création de microhabitats (berge subverticale favorable à certains oiseaux comme le martin-pêcheur, variabilité écoulement favorables aux poissons, dépôts d'alluvions ponctuels favorables à certains oiseaux et à la flore patrimoniale, etc.)

Digue rive gauche RG-T2 (digue des Bordets – amont pont ZI)

Linéaire d'application : 220 m

Type d'intervention : confortement par l'aval / recul de digue. L'objectif est ici de recréer une digue une quinzaine de mètres en arrière de la digue existante.

Impacts généraux biodiversité : Impacts essentiellement sur des friches colonisées par les EVEE et sur des fourrés mésohygrophiles se développant sur les digues. Le maintien des deux digues pour protéger contre l'érosion externe permettra la replantation d'arbres dans ce secteur.



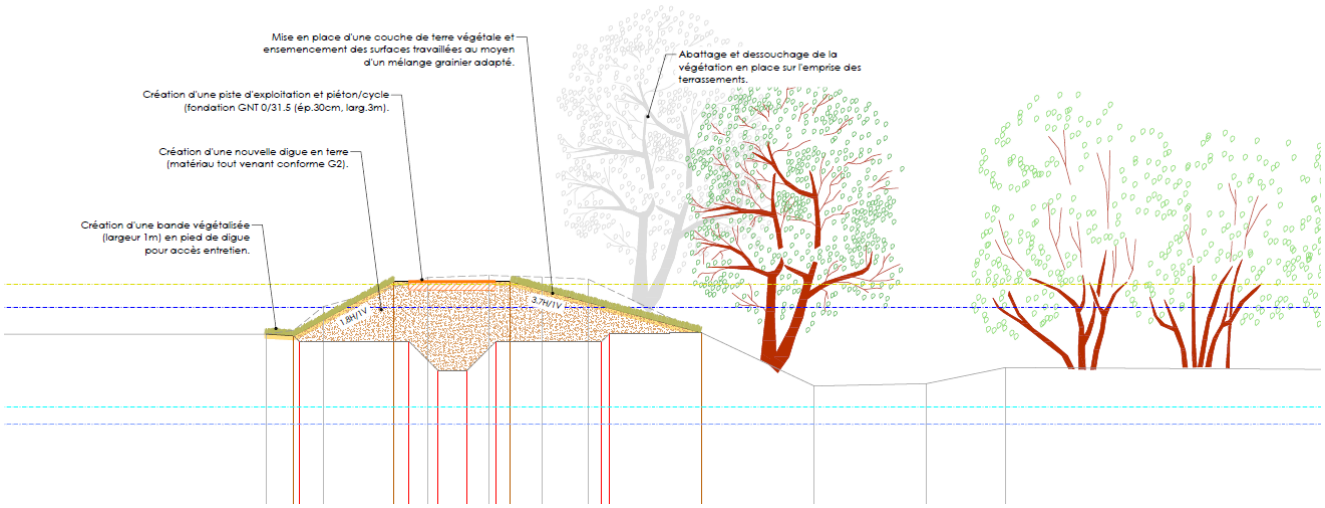
Profil type RG-T2

Digue rive gauche RG-T3, RG-T4 et RG-T6 (digue des Bordets – amont/aval pont ZI)

Linéaire d'application : 695 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue avec un léger recul de la digue quand cela est possible. Dans ces secteurs, utilisation de la stabilité des basses-terrasses boisées actuelles pour limiter l'intervention et les déboisements.

Impacts généraux biodiversité : Impacts essentiellement sur des boisements artificialisés sur digues et ponctuellement sur des boisements humides qui sont évités dans leur majorité sur ces tronçons pour lesquels la restauration concernera essentiellement la restauration de milieux ouverts autour du chemin digue.



Profil type RG-T3

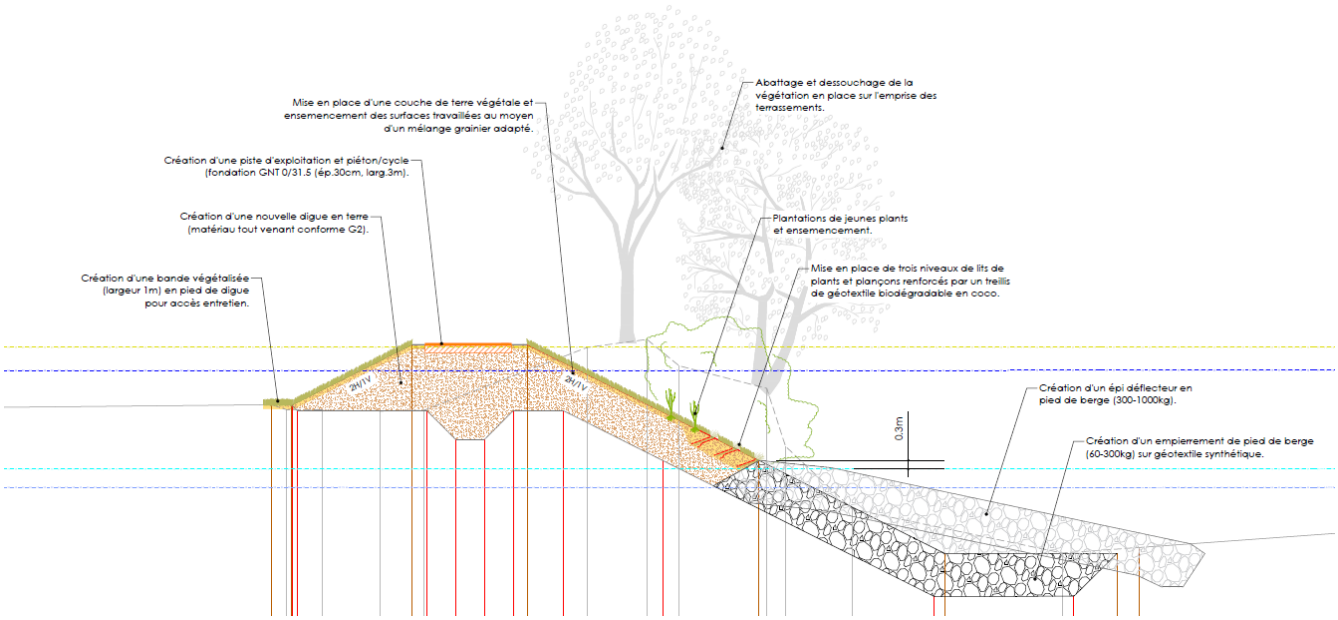
Digue rive gauche RG-T5 (Bordet aval pont ZI)

Linéaire d'application : 680 m

Type d'intervention : Reprise intégrale de la digue avec un léger retrait de la digue à l'intérieur des terres pour adoucir les berges dans un secteur contraint par l'Arve. Le talus amont est protégé par une technique mixte. 10 épis sont mis en place dans ce secteur pour diversifier les habitats du lit mineur et réduire le risque d'érosion externe.

Impacts généraux biodiversité : impacts assez forts car reprise intégrale de la digue : impacts sur une variabilité importante d'habitats : fourrés mésohygrophiles, des terrains en friches, des alignements d'arbres, boisements humides, boisements artificialisés sur digues.

Ces impacts sont réduits par les techniques de revégétalisation : lits de plants et plançons, plantation de fourrés mésohygrophiles.



Profilte RG-T5

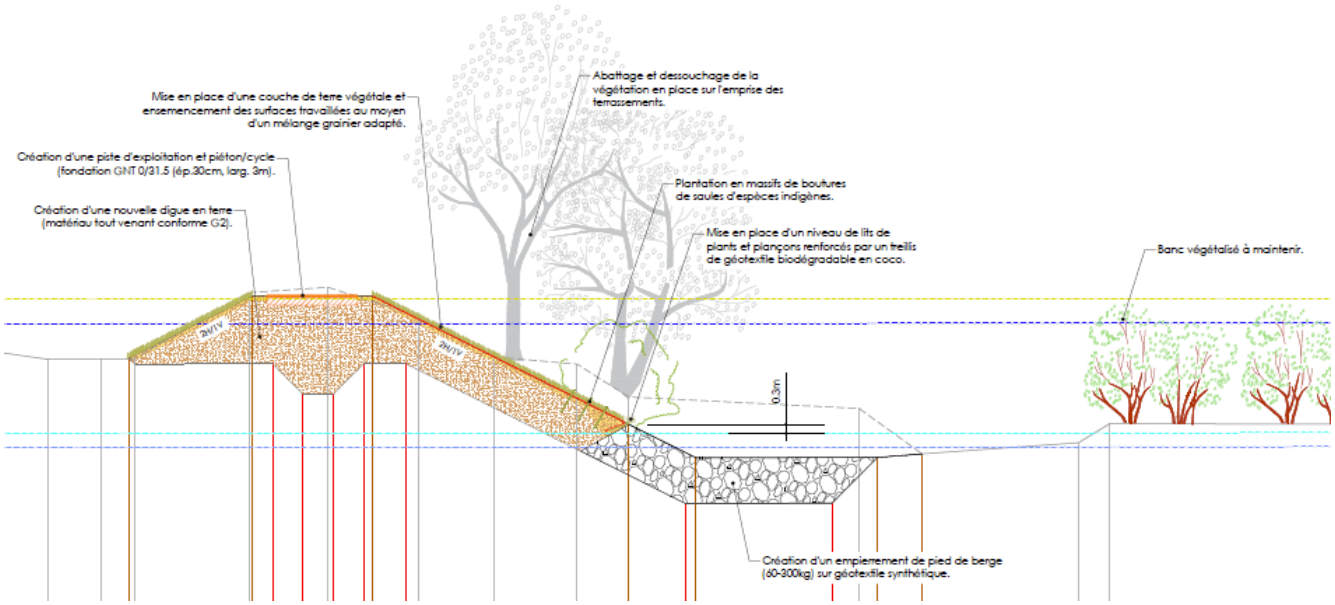
Digue rive gauche RG-T7 (Saint-esprit)

Linéaire d'application : 65 m

Type d'intervention : Reprise intégrale de la digue avec protection en technique mixte notamment.

Reconstitution du bras de l'Arve et du banc ponctuellement impacté.

Impacts généraux biodiversité : En phase travaux, impact sur des milieux aquatiques temporaires (bras mort) et sur un banc d'alluvions de l'Arve avec présence de flore patrimoniale. Le banc est en grande partie évitée mais une petite partie est concernée par les travaux (piste d'accès au pied de digue). Il sera reconstitué après travaux.



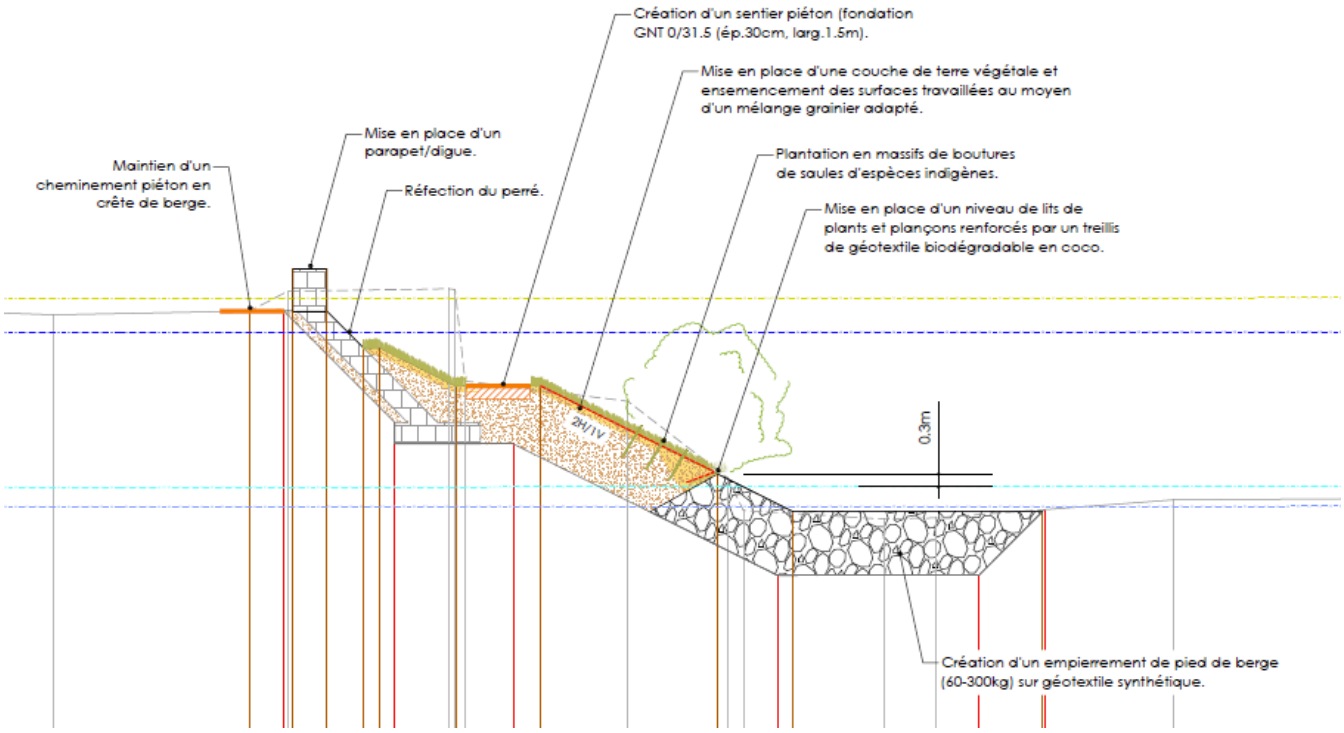
Profil RG-T7

Digue rive gauche RG-T8 à RG-T10 (Saint-esprit/la colonne)

Linéaire d'application : 330 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue mur dans une partie urbaine de la zone projet. Protection du pied de berge par une technique mixte (enrochement, lits de plants et plançons et végétalisation simple de la partie supérieure du talus sous forme de boutures de saules).

Impacts généraux biodiversité : les milieux impactés ici sont banalisés (zones urbanisées, friches prairiales, jardins, bosquets) dans un secteur où l'activité du Castor était certaine (terrier et nombreuses traces de présence).



Exemple d'un profil du secteur : profil RG-T8



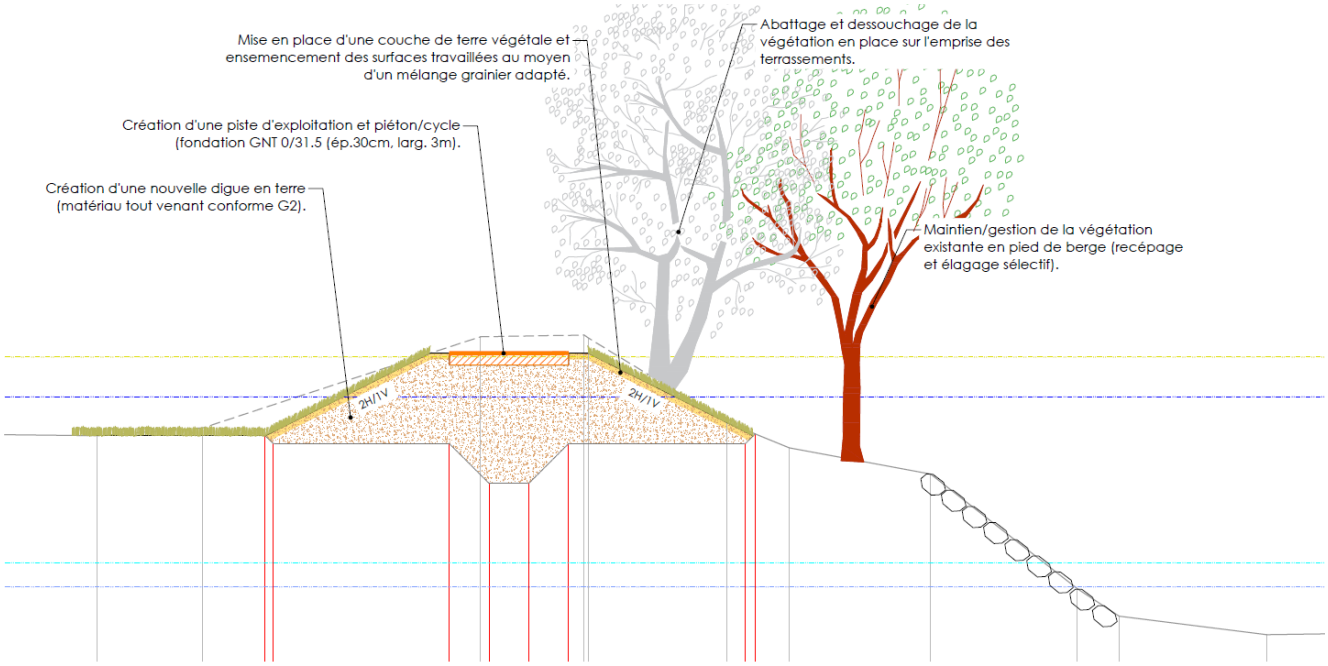
Photomontage : Atelier Polis- Quartier des Places 5 ans et 15 ans après travaux.

Digue rive gauche RG-T11 (Bois jolivet aval)

Linéaire d'application : 100 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue avec maintien d'une partie de la végétation.

Impacts généraux biodiversité : Impacts ponctuels sur des alignements d'arbres



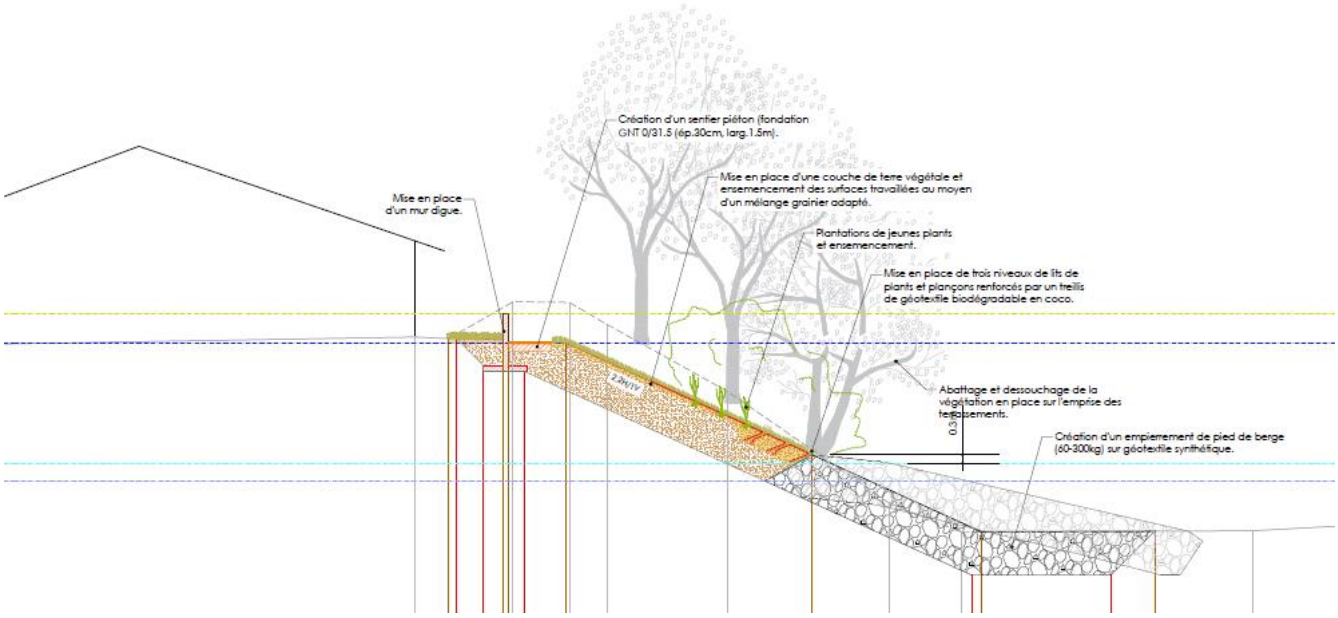
Profil RG-T11

Digue rive gauche RG-T12 à RG-T14 (Bois jolivet amont)

Linéaire d'application : 170 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue dans un secteur contraint. Réfection de l'ouvrage sous la forme d'un mur digue et technique mixte, renforcé par la mise en place de trois épis.

Impacts généraux biodiversité : Impacts assez importants sur des boisements artificialisés sur digue dans un secteur déjà contraint.



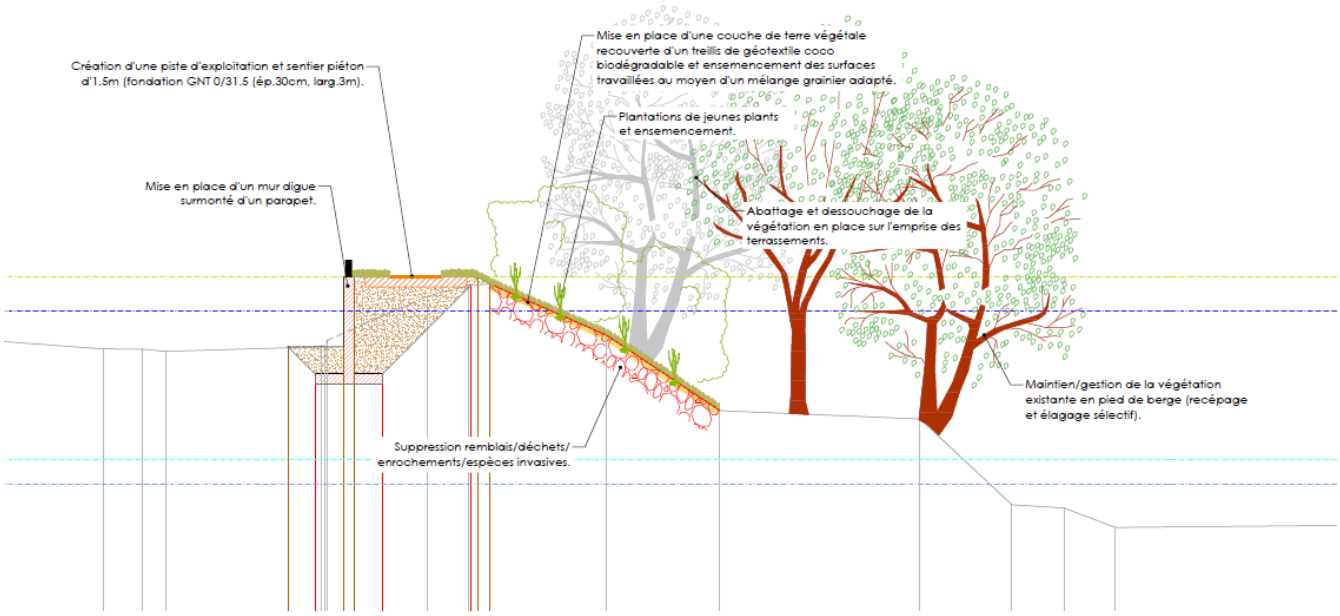
Profil type RGT12

Digue rive gauche RG-T15 à RG-T17 (Bois jolivet amont/aval)

Linéaire d'application : 305 m

Type d'intervention : confortement aval avec épaulement et maintien de la végétation.

Impacts généraux biodiversité : Impacts assez faibles sur des boisements variés (boisements artificialisés sur digues, boisements humides). Impacts réduits par le traitement des espèces invasives et la plantation dans certains secteurs.



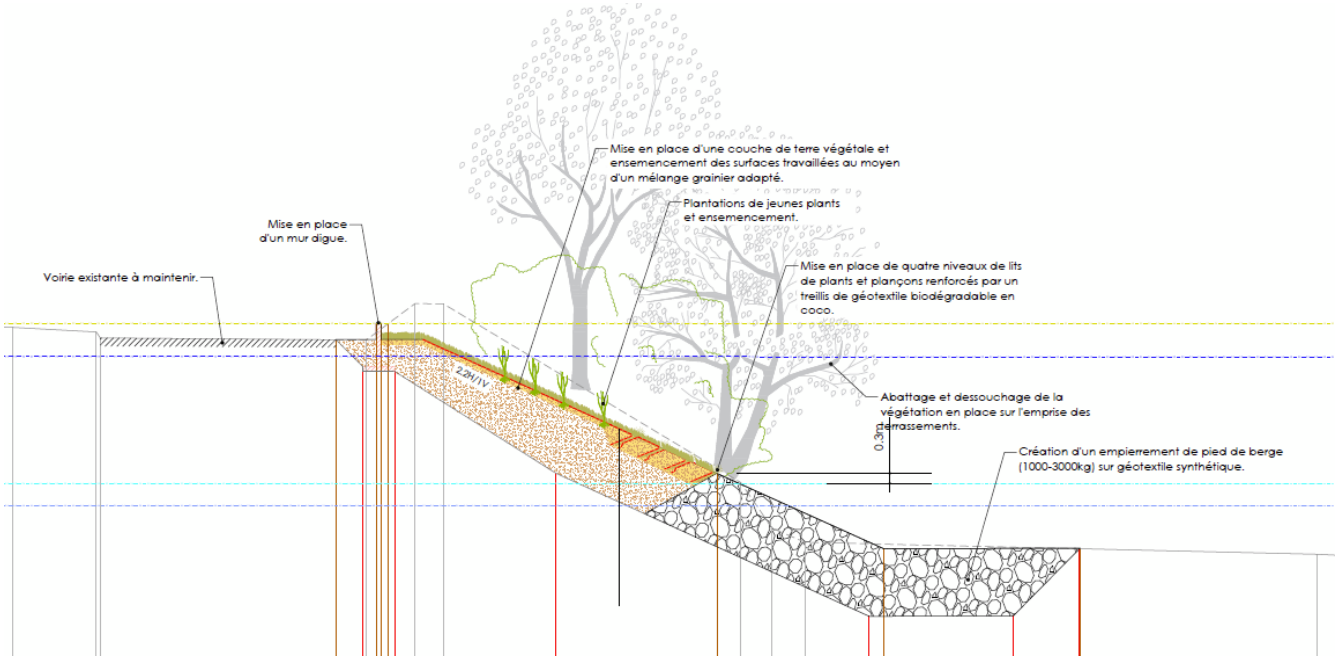
Exemple d'un profil du secteur : Profil RG T16

Digue rive gauche RG-T18 (Merlon de la prison)

Linéaire d'application : 175 m

Type d'intervention : reprise intégrale de la digue avec suppression d'un petit merlon et remplacement par un muret/digue de faible hauteur.

Impacts généraux biodiversité : Impacts assez forts sur des boisements artificalisés sur digues et des fourrés mésohygrophiles mais restauration par technique mixte et plantation de fourrés mésohygrophiles.



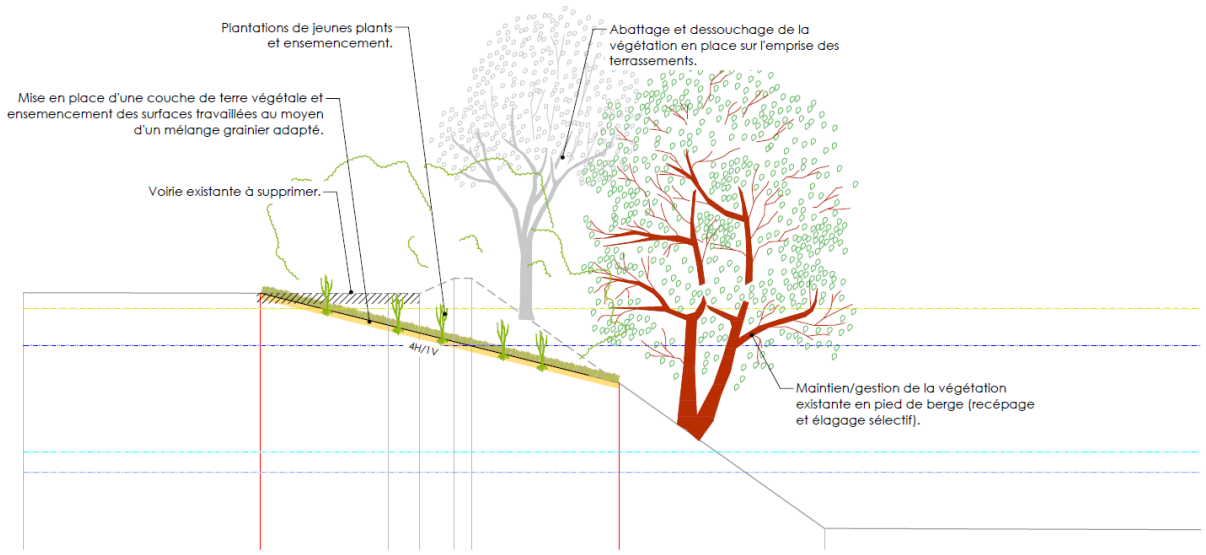
Profil RG-T18

Digue rive gauche RG-T19 (Merlon de la prison)

Linéaire d'application : 275 m

Type d'intervention : Dépose de la digue et adoucissement de la berge car il n'est pas nécessaire de refaire une digue sur ce tronçon. La requalification complète de la partie supérieure de la digue permet d'adoucir les berges tout en maintenant une partie de la végétation et en replantant.

Impacts généraux biodiversité : Impacts positifs pour la biodiversité dans un secteur urbanisé et contraint.



Profil RG-T19

Digue rive gauche RG-T20 (confluence)

Linéaire d'application : 105

Type d'intervention : terrassement/adoucissement de la confluence Arve/Borne en lien avec le projet Borne. Abaissement de la pointe à la cote des eaux de fonte des neiges. Mise en place de pieux vivants et boutures de salicacées en massifs.

Impacts généraux biodiversité : Impacts positifs pour la biodiversité et pour la dynamique alluviale en lien avec le projet Borne. Elargissement permettant de favoriser les habitats des bancs alluviaux de l'Arve contenant les espèces d'enjeux les plus forts.

II.D. JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

L'utilité publique du projet de confortement et reconstruction des digues du Borne et de l'Arve, sur la commune de Bonneville repose sur deux volets :

- la protection contre le risque inondation ;
- La protection et restauration des milieux naturels sur la confluence Borne/ Arve

II.D.1. La protection contre le risque inondation

a Un projet inscrit dans le PAPI (Programme d'Action de Prévention des Inondations)

A l'échelle d'un territoire, le risque inondation constitue le plus grand risque d'origine naturelle en raison des conséquences dommageables qu'il peut représenter pour la santé humaine, les biens, les activités économiques, le patrimoine ou l'environnement

Sur le bassin-versant de l'Arve, les crues torrentielles rapides accompagnées de transport de matériaux solides peuvent produire d'importants dégâts.

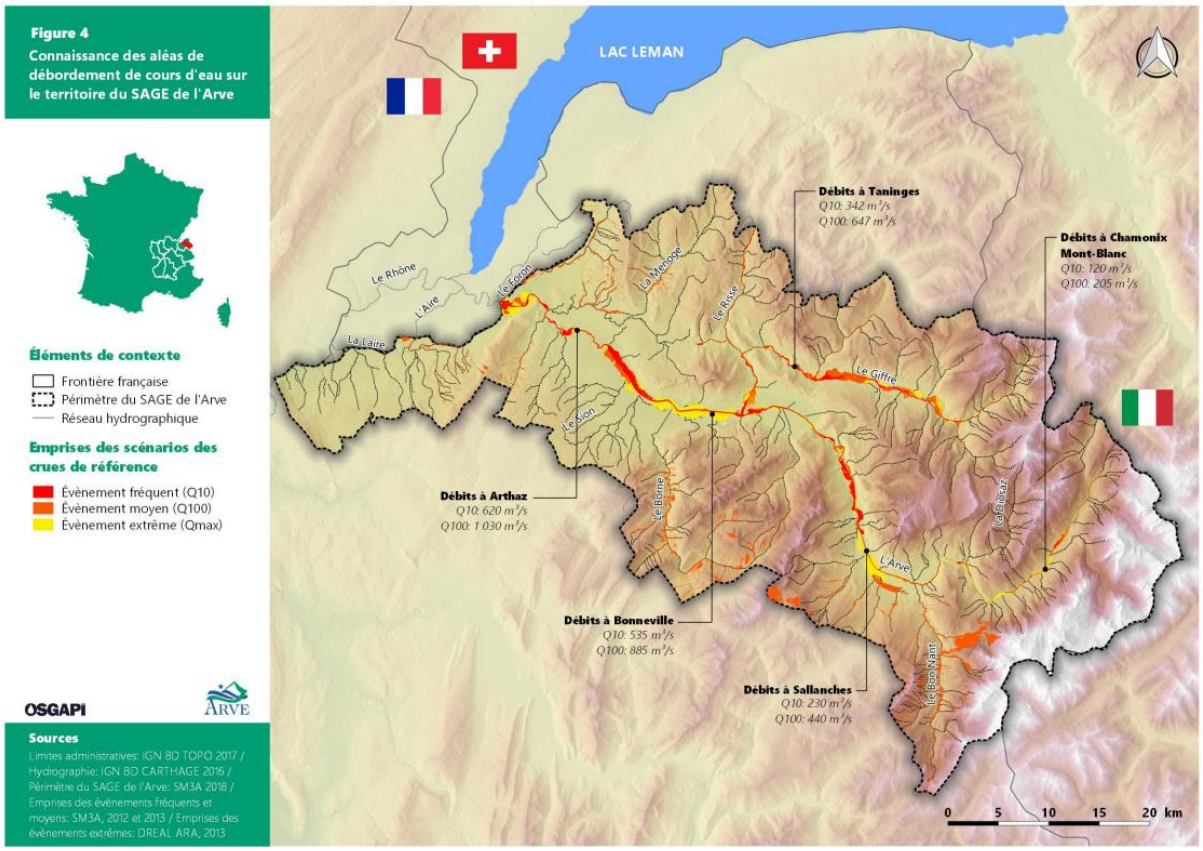


Figure 2 : Aléa de débordement des cours d'eau sur le bassin-versant de l'Arve (source PAPI-2020)

Tableau 2 : Dénombrement par EPCI des enjeux économiques soumis aux aléas de référence (Q10, Q100 et Q1000) sur le territoire de l'Arve

Tableau 3. Dénombrement par EPCI des enjeux économiques soumis aux aléas de référence (Q10, Q100 et Q1000) sur le territoire du SAGE de l'Arve.

EPCI (Part comprise sur le territoire du SAGE de l'Arve)	Nombre de communes	Bâtiments de logement				Bâtiments publics				Bâtiments d'activité économique			
		Q10	Q100	PPRI*	Q1000	Q10	Q100	PPRI*	Q1000	Q10	Q100	PPRI*	Q1000
CA Annemasse - Les Voirons - Agglomération	12	24	66	600	422	0	0	2	11	0	21	34	64
CC Pays du Mont-Blanc	8	1	144	638	467	0	0	1	25	0	0	53	142
CC Cluses - Arve et Montagnes	6	84	341	33	384	1	4	2	8	17	46	0	54
CC du Pays Rochois	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC de la Vallée de Chamonix - Mont-Blanc	3	111	246	0	488	2	2	0	19	9	20	0	116
CC Faucigny-Glières	9	4	217	224	1 233	0	0	2	43	3	26	1	219
CC Arve et Salève	7	10	34	35	22	0	0	0	0	0	4	2	3
CC des Montagnes du Giffre	8	7	101	0	394	0	6	0	22	1	39	0	91
CC des Quatre Rivières	4	0	0	0	44	0	0	0	2	0	0	0	4
CC Vallées de Thones	3	0	0	333	0	0	0	1	0	0	0	31	0
CC de la Vallée Verte	1	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	1	0
CC Haut Chablais	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
CC du Genevois	4	0	0	286	0	0	0	0	0	0	0	61	0
Total	**68**	**241**	**1 149**	**2 177**	**3 456**	**3**	**12**	**8**	**130**	**30**	**156**	**183**	**696**

**Les enjeux en zone d'aléa PPRI et d'information préventive sont dénombrés uniquement sur les communes ne bénéficiant pas des études de vulnérabilité sur l'Arve et sur le Giffre-Risse. Dans le tableau, ces enjeux sont distingués de ceux soumis à l'aléa moyen, pour garder une cohérence du nombre d'enjeux soumis aux 3 aléas de références (Q10, Q100 et Q1000).*

Pour organiser une réponse efficace face à ces risques, un Programme d'Action de Prévention des Inondations – PAPI – de l'Arve a été signé en 2013. Après le bilan très positif de ce programme, les élus du SM3A ont poursuivi leur action en montant un nouveau PAPI pour la période 2020-2026.

La pérennisation du parc d'ouvrage de protection hydraulique constitue l'un des objectifs prioritaires de ce projet de second PAPI de l'Arve.

En effet l'état général du parc de digues, dont hérite aujourd'hui le territoire, est mauvais voire médiocre. **Ainsi, en vue de régulariser les ouvrages au regard des prescriptions imposées par le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015, le SM3A, porteur de la compétence GEMAPI (avec la Communauté de Communes du Genevois pour sa partie) sur le territoire du SAGE de l'Arve, a l'obligation d'engager des travaux de confortement sur les ouvrages le nécessitant (source : PAPI 2020-2026).**

b Des ouvrages de protection dont la stabilité est menacée

Evolution de l'Arve

Anciennement, l'Arve divaguait dans sa plaine alluviale, n'étant contrainte, en crue, que par les pieds des versants et des cônes alluviaux de ses tributaires. L'Arve avait alors un lit en tresse caractérisé par de multiples bras et de nombreuses sinuosités. Les travaux d'endiguement sont probablement très anciens et datent très certainement des premières installations de l'homme aux abords de la rivière. Cependant, ce n'est qu'à partir du début du XVIIIème siècle que des travaux de correction coordonnés vont être mis en œuvre, à l'initiative du gouvernement Sarde.

Bien qu'endiguée sur plusieurs sections de son cours, l'Arve conservait jusqu'au milieu du XXème siècle, des latitudes de divagation et de submersion d'un lit majeur important, qui conditionnait l'ensemble de son équilibre, qu'on pouvait considérer comme relativement stable (au moins à l'échelle humaine).

Les décennies d'après-guerre ont vu s'effectuer une transformation radicale de cet équilibre :

▪ Par les extractions de matériaux dont il a résulté, depuis Chedde jusqu'au Rhône, un enfoncement généralisé du lit,

▪ Par les multiples formes d'occupation des sols (urbanisation) qui ont réduit (souvent par remblai et endiguement) le domaine d'extension de la rivière,

▪ Par les actions nombreuses de confortement des ouvrages ou des berges, et de fixation du lit.

Une incision supérieure à 2 m en moyenne est ainsi constatée au cours du XXème siècle.

Aujourd'hui, le lit tout en divagations de l'Arve a été fixé par les différents systèmes d'endiguement mis en place dans la région de Bonneville. L'incision liée à ce phénomène, combinée avec l'extraction massive des matériaux du lit, a laissé des séquelles dans le paysage. La plupart des ouvrages de protection contre les crues étant désormais perchés, menaçant parfois leur stabilité. Le secteur étudié, Seuil aval Bonneville – Seuil Marignier, semble avoir retrouvé, année après année, sa pente d'équilibre entrainant une stabilisation du phénomène d'incision. Cette stabilisation est maintenue par la mise en place de seuils le long du lit de l'Arve.

En termes de transport solide, une comparaison des levés des talwegs réalisés sur 2009, 2015 et 2020 a permis d'identifier une évolution faible des fonds, évolution variant en moyenne de plus ou moins 10 cm avec un léger engravement pouvant atteindre 30 cm entre le Viaduc SNCF et le pont de l'Europe. Cette analyse sera utilisée au paragraphe 3.3 pour définir les seuils d'engravements retenus par tronçons.

Un risque de rupture des digues sur l'ensemble du secteur

Un diagnostic de stabilité complet a été réalisé en 2018 sur les digues du linéaire d'étude. De façon générale, l'ensemble des endiguements du secteur présente :

- Un risque de rupture par surverse nul, à la crue de projet considérée ;
- Un risque de rupture par brèche important, lié aux phénomènes d'érosion interne, d'érosion externe et de glissement.

En conséquence, l'ensemble des digues de la zone projet est à conforter sur l'ensemble du linéaire.

c Enjeux et objectifs du projet au regard de la protection contre le risque d'inondation

Définition des niveaux de protection réglementaires

D'après l'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 7 avril 2017 précisant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions, la définition du niveau de protection est le suivant :

« Le niveau de protection qui est associé à une zone protégée par un système d'endiguement est précisé par la hauteur d'eau maximale (cote du cours d'eau ou niveau marin) ou le débit maximal du cours d'eau qui peut être atteint, sans que cette zone protégée soit inondée. On admettra un risque résiduel de rupture d'ouvrage d'au plus 5 % pour ce niveau de protection. »

Le site France Digue précise la définition des niveaux de dangers et niveau de submersion :

« Le niveau de danger d'un ouvrage correspond au niveau d'eau à partir duquel la probabilité de défaillance du système d'endiguement est considérée comme très élevée ou certaine pour l'un des différents modes de rupture auxquels il est potentiellement exposé, il est égal à une probabilité de brèche de 50 %. ».

Le « niveau de protection apparent ou niveau de submersion d'un ouvrage » est la « hauteur maximale que peut atteindre l'eau sans que la zone protégée ne soit inondée en raison du débordement ou du contournement des ouvrages de protection quand l'inondation provient directement du cours d'eau

ou de la mer et en faisant abstraction des risques de défaillance avant surverse. Il s'agit, la plupart du temps, d'un niveau apportant une fausse impression de protection. »

Le schéma suivant illustre les définitions précédentes dans le cas d'une digue non résistante à la surverse :

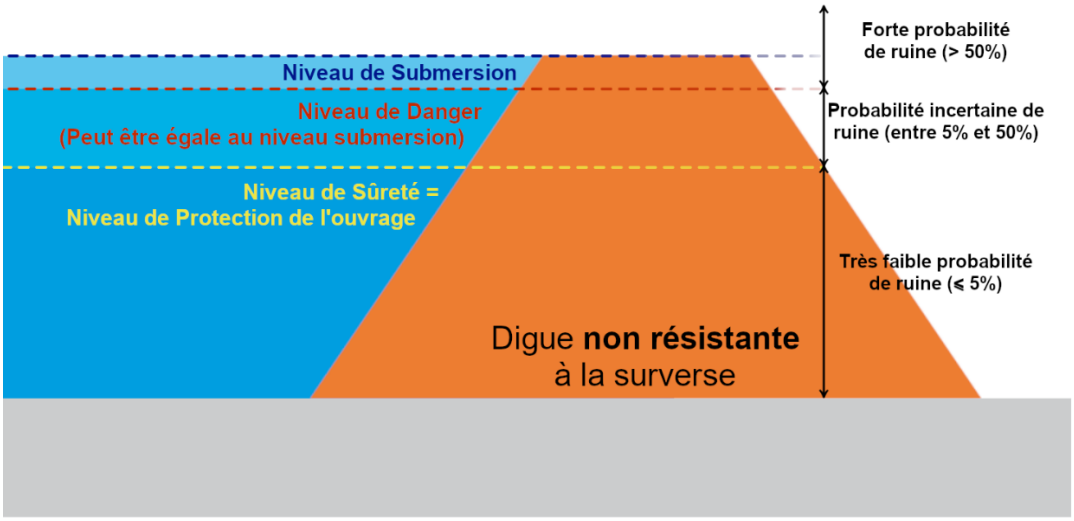


Figure 3 : Schéma de définition des niveaux réglementaires sur les endiguements – Source France digue

Niveau de protection actuel

Le niveau de protection actuel des ouvrages du secteur d'étude a été défini dans les Etudes de Dangers (EDD) des systèmes d'endiguements concernés. Le niveau de protection actuel est Q_{10} pour l'ensemble des digues incluses dans le secteur d'étude.

Il est bien inférieur aux objectifs de protection attendus.

Objectif de protection

La crue de projet fixée par le maître d'ouvrage est la crue centennale (Q_{100}). De manière à intégrer les incertitudes et autres évolutions du cours d'eau, il est nécessaire d'ajouter, au niveau de la ligne d'eau en crue de projet, une revanche intégrant :

- l'incertitude sur les niveaux en sortie du modèle hydraulique ;
- l'engravement potentiel du lit de l'Arve, estimé à partir de l'engravement observé entre les levés de 2020 et 2009.

En conséquence, le niveau de protection de l'ouvrage est identique pour l'ensemble du secteur, rive droite et rive gauche :

Niveau de protection homogène sur l'ensemble du projet :

Niveau de la ligne d'eau en crue de projet Q_{100} (*)

(*) Débit de l'Arve à Bonneville (amont de la confluence avec le Borne) = 1094 m³/s

Le niveau d'arase des ouvrages projetés, appelé aussi niveau de submersion ou niveau de crue extrême, est le suivant :

A l'amont du pont de l'Europe : **niveau de la ligne d'eau en crue de projet Q_{100} + 0,8m***

A l'aval du pont de l'Europe : niveau de la ligne d'eau en crue de projet **Q_{100} + 1m**

(*) Ou supérieur à ce niveau selon sujétions particulières.

II.D.2. La protection et restauration des milieux naturels à la confluence Borne/ Arve

Les objectifs du projet s'articulent autour de 3 axes ; **l'hydraulique et la sureté, l'environnement, le paysage et les usages :**

1-Hydraulique et sureté : Garantir l'objectif de sûreté des systèmes d'endiguement et de protection hydraulique des zones protégées pour la crue de projet correspondante à la crue centennale ;

2-Environnement :

- Intégration des enjeux environnementaux liés à l'état actuel du lit et des ouvrages ;
- Intégration environnementale des ouvrages proposés ;
- Maintenir la continuité d'un corridor boisé ;
- Augmenter l'espace de mobilité et restaurer les milieux rivulaires ;
- Limiter le développement d'espèces végétales non indigènes à tendance invasive ;
- Limiter les impacts sur les zones à fort enjeu écologique ;
- Restauration du lit mineur (diversification des habitats aquatiques) ;
- Améliorer la continuité piscicole entre le Borne et l'Arve.

3-Paysage et usage : réflexion vis-à-vis des futurs usages (modes doux notamment) et intégration des perceptions actuelles en lien avec les ateliers d'échanges ayant eu lieu ces dernières années

Le projet de restauration des systèmes d'endiguement du Borne et de l'Arve doit non seulement assurer la stabilité des ouvrages et la sécurité vis-à-vis du risque inondation mais également répondre aux objectifs et contraintes liées aux enjeux humains et environnementaux du site.

Pour répondre à l'enjeu environnemental, un élargissement du Borne à la confluence avec l'Arve est prévu. L'effacement de la digue de premier rang au niveau de RGT1 (digue des Bordets) permettra également de retrouver une dynamique latérale en amont de la zone projet. Ces mesures permettront de recréer une dynamique alluviale, de diversifier les écoulements pour la faune piscicole, de restaurer des microhabitats favorables à la faune et de recréer des habitats pionniers (bancs de graviers, végétations d'alluvions) favorables à la faune et à la flore. Elle permettra également de restaurer des zones humides fonctionnelles au sein des rares espaces possibles pour la mobilité des cours d'eau du secteur de Bonneville (contraint par l'urbanisation).

II.E. JUSTIFICATION DE L'ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE SATISFAISANTE

II.E.1. Scénario : absence de projet

L'analyse précédente a montré la nécessité et l'obligation de réaliser des interventions pour assurer la pérennité du parc d'ouvrage de protection hydraulique.

Le scénario consistant à ne pas réaliser ce projet est donc écarté des solutions alternatives.

II.E.2. La recherche d'alternatives géographiques

De par la nature du projet qui concerne la réfection de digues dans le cadre du PAPI pour la protection des risques contre les inondations, aucune solution alternative géographique n'est envisageable pour ce type de projet.

II.E.3. L'étude d'alternatives techniques

Depuis l'AVP structurel proposé en 2018 par la CNR, le projet a fait l'objet d'évolution pour intégrer les enjeux environnementaux, paysagers et liés à l'usage du site.

Dans le cadre du processus itératif induit par les études environnementales, des solutions techniques pour limiter les incidences du projet sur les milieux naturels et l'état de conservation des habitats et des espèces ont été mobilisées.

L'évolution du projet depuis le projet structurel CNR (2018) jusqu'au projet AVP optimisé est détaillée dans l'AVP présenté en annexe I de l'autorisation environnementale.

Elle est également décrite dans le chapitre II.B.2 Evolution du projet du présent document.

II.F. JUSTIFICATION DE L'ABSENCE DE NUISANCE A L'ETAT DE CONSERVATION DES ESPECES PROTEGEES

Le présent dossier a, notamment, pour objet, suite aux études réalisées au cours de la conception du projet, de démontrer l'absence de nuisance du projet à l'état de conservation identifié dans l'aire d'étude biologique et dans la zone d'influence du projet.

Les chapitres suivants s'attachent donc :

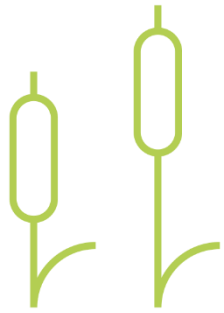
- à identifier l'ensemble des enjeux écologiques en présence ;
- à quantifier et qualifier les impacts, qu'ils soient directs, indirects ou induits, temporaires ou permanents, susceptibles de s'appliquer aux populations d'espèces protégées concernées par le projet ;
- à définir des mesures de suppression, de réduction et/ou de compensation de ces impacts mises en œuvre par le maître d'ouvrage et d'y remédier ;
- à conclure sur l'état de conservation des espèces protégées concernées par le projet.

Cette démarche vise à produire les justifications des demandes de dérogation formulées pour les espèces visées, conformément aux dispositions des articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement.



Chapitre III.
Etat initial sur les espèces protégées de la zone projet

3



Pour rappel, la méthodologie mise en œuvre lors du diagnostic faune, flore quatre saisons est détaillée dans le chapitre III.c. Le **diagnostic a concerné les cours d'eau du Borne et de l'Arve au sein d'une zone d'étude élargie. Les éléments de diagnostic reprennent donc ces éléments à l'échelle de l'Arve pour avoir une vision affinée des enjeux.**

Les espèces observées à l'échelle de l'Arve et d'un tampon de 100 m sont listées dans chacun des tableaux de présentation des espèces. La partie « impact et mesures » ainsi que les espèces concernées par la présente demande de dérogation à l'échelle de l'Arve uniquement est réalisée par la suite.

En compléments des inventaires initiaux menés en 2018 et 2019, des prospections complémentaires pour actualisation du diagnostic écologique ont été réalisées :

- inventaire de la flore patrimoniale des alluvions de l'Arve (Klasea, 2022) ;

- en octobre 2022 (orthoptères, chiroptères, espèces végétales exotiques envahissantes) par Mosaïque Environnement ;

- en mars 2023 (amphibiens, oiseaux nicheurs précoces / migrateurs tardifs) ;

- en mai 2023 (faune et flore)

III.A. CONTEXTE ECOLOGIQUE

a Les ZNIEFF de type 1

La ZNIEFF de type I n°820031539 "Gravières de l'Arve"

Son périmètre englobe, entre Bonneville à l'amont et Contamine-sur-Arve à l'aval, un ensemble de plans d'eau créés lors de la construction de l'A40. Il s'agit donc d'éléments artificiels mais dont la renaturation spontanée a permis l'installation d'espèces remarquables. Citons pour la faune le Sonneur à ventre jaune, le Castor d'Europe (réintroduit), le Martin-pêcheur, le Blongios nain de nombreux odonates, et pour la flore, des espèces protégées comme *Utricularia minor*, *Typha minima* ou encore l'unique station de haute Savoie d'*Utricularia bremii*.

Cette ZNIEFF, localisée à l'ouest dans la partie aval du site d'étude, recoupe en partie le site d'étude et risque d'être impactée par le projet.

La ZNIEFF de type 1 n°820031565 "Etang de Thuet"

Ce périmètre concerne un plan d'eau issu de l'exploitation des graviers de la plaine alluviale de l'Arve. Son niveau est variable (fonctionnement très rare à l'échelle de la Haute-Savoie). L'assèchement estival permet ainsi à des espèces de vases exondées (*Nanocyperion*) de s'exprimer parmi lesquelles *Eleocharis acicularis*. Ce plan d'eau abrite également des plantes protégées comme *Najas marina*, une des rares stations de *Typha domingensis* du département et de la région, le Castor d'Europe, mais également de nombreux odonates et amphibiens.

Cette ZNIEFF est localisée au sud du site d'étude et ne le recoupe pas.

La ZNIEFF de type I n°820031532 "Rives de l'Arve d'Anterne aux Valignons"

Ce secteur forme une mosaïque relictuelle de milieux alluviaux dans la moyenne vallée de l'Arve. On y observe des milieux humides inondables ou en eaux (vasières, bancs graveleux, anciennes gravières, etc.) et des secteurs plus secs sur les terrasses latérales (secteurs semi-boisés et forêts alluviales). Trois

espèces de plantes protégées (*Typha minima*, *Utricularia minor* et *Teucrium scordium*) ainsi que quelques espèces animales patrimoniales (petit Gravelot, Castor d'Europe) sont présentes dans ce périmètre.

Localisé à l'est du site d'étude, ce périmètre recoupe une partie du site d'étude élargi. Il ne devrait donc pas être impacté par ce projet.

Les ZNIEFF de type I soulignent l'intérêt écologique des rives de l'Arve et des étangs/ballastières ou gravières situées à proximité de l'Arve.

Ces enjeux sont essentiellement représentés par la flore patrimoniale, par la présence du Castor d'Eurasie et par les enjeux liés à l'avifaune.

b Les ZNIEFF de type 2

La ZNIEFF de type II n°820031533 ''Ensemble fonctionnel de la rivière Arve et de ses annexes''

Cette zone naturelle concerne l'ensemble fonctionnel formé par l'Arve entre la plaine de Sallanches et l'agglomération genevoise, ainsi que la plus grande partie du Giffre, principal affluent de l'Arve. En dépit des nombreux aménagements de la vallée (endiguement, creusement de gravières, etc.) ce secteur possède un grand intérêt naturaliste (vasières, plans d'eau pauvres en nutriments, forêts alluviales, bancs de graviers, etc.).

On y trouve ainsi des plantes patrimoniales caractéristiques de cours d'eau torrentiels comme *Salix daphnoides*, *Typha minima*, d'autres indicatrices de terrasses alluviales sèches (*Aster amellus*, *Festuca valesiaca*, *Anacamptis coriophora*, etc.), ou de zones humides (*Inula helvetica*, *Najas marina*, etc.).

La faune caractéristique de ces milieux alluviaux diversifiés est entre autres composée de poissons de plan d'eau (Brochet) ou de cours d'eau (Ombre commun), de mammifères (Castor d'Europe, Crossope aquatique et de Miller, chiroptères), d'oiseaux patrimoniaux (Chevalier guignette, anatidés nicheurs etc.) de batracien (Sonneur à ventre jaune) et de nombreuses espèces d'odonates.

Ce zonage de type II souligne les interactions existantes entre ces différents éléments.

En termes de fonctionnalités naturelles, l'ensemble exerce tout à la fois des fonctions de régulation hydraulique (champs naturels d'expansion des crues) et de protection de la ressource en eau. Il constitue également un corridor écologique pour les espèces tant animales que végétales, ainsi qu'une zone d'échange avec le Rhône à l'aval. L'ensemble présente par ailleurs un intérêt géomorphologique (morphodynamique torrentielle, etc.), récréatif et pédagogique, d'autant qu'il avoisine (surtout à l'aval) des secteurs densément urbanisés.

La ZNIEFF de type II souligne l'importance des fonctionnalités du cours d'eau de l'Arve qui accueille notamment les plantes patrimoniales des cours d'eau torrentiels d'enjeux forts.

c Les sites Natura 2000

Le site Natura 2000 ZSC FR8201715 et ZPS FR8212032 ''Vallée de l'Arve''

Le site Natura 2000 ''Vallée de l'Arve'' a été désigné en 2003 comme Zone Spéciale de Conservation au titre de la Directive européenne ''Habitats-Faune-Flore'' (site FR8201715). Initialement d'une surface de 72 ha en 2003, il a été étendu en 2013 et couvre aujourd'hui une surface de 757 ha. Il a également été désigné Zone de Protection Spéciale au titre de la Directive européenne ''Oiseaux'' (site FR8212032)

en 2016, sur le même périmètre. L'animateur du site est le Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Affluents (SM3A) et le DOCOB du site Natura 2000 a été validé en 2013.

Le site d'étude est localisé entre deux secteurs concernés par ce périmètre Natura 2000.

Les habitats d'intérêt communautaires recensés sur le site sont présentés ci-après :

Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire

Code Natura 2000	Intitulé de l'Habitat
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp.
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*
3220	Rivières alpines avec végétation ripicole herbacée
3230	Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à *Myricaria germanica*
3240	Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à *Salix elaeagnos*
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)
6410	Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)
7240	Formations pionnières alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae*
91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)
9160	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli*

Les principaux habitats d'intérêt communautaire présents sont les boisements rivulaires du 91E0 (25,1%) et les boisements mésohygrophiles du 9160 (13,74%).

Les milieux ouverts d'intérêt communautaire sont très peu présents (habitat 6210 : 1,72% et habitat 6410 : 0,02%) ce qui souligne leur intérêt.

Les habitats alluviaux pionniers semblent également relativement rares (3220 : 0,13% ; 3230 : 0,13% ; 3240 : 2,11% 7240 : 0,59%) ce qui renforce leur intérêt.

L'habitat 3150 lié aux plans d'eau ne représente que 1,32% du site. La surface des autres habitats d'intérêt communautaire n'a pas été estimée.

Les espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et relevées sur le site sont présentées ci-après :

Tableau 4 : Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE

Taxon (latin)	Nom français	Groupe
Lycaena dispar	Cuivré des marais	Rhopalocère
Euplagia quadripunctaria	Écaille chinée	Hétérocère
Lucanus cervus	Lucane cerf-volant	Coléoptère
Cottus gobio	Chabot commun	Poisson
Telestes souffia	Blageon	Poisson
Bombina variegata	Sonneur à ventre jaune	Amphibien
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	Chiroptère
Miniopterus schreibersii	Minioptère de Schreibers	Chiroptère
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	Chiroptère
Myotis bechsteinii	Murin de Bechstein	Chiroptère
Myotis myotis	Grand murin	Chiroptère
Castor fiber	Castor d'Europe	Mammifère terrestre
Lutra lutra	Loutre d'Europe	Mammifère terrestre
Lynx	Lynx boréal	Mammifère terrestre

D'autres espèces patrimoniales participent à l'intérêt biologique du site. Citons des plantes protégées comme *Typha minima*, *Utricularia minor* ou encore des amphibiens patrimoniaux comme l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) ainsi qu'un important cortège d'odonates.

Une partie de ce site Natura 2000 est localisée à l'ouest dans la partie aval du site d'étude et recoupe en partie le site d'étude élargi. Elle ne devrait donc pas être impactée par ce projet.

Les objectifs du DOCOB

La partie 3 du DOCOB intitulée « Objectifs de développement durable » fixe les grandes orientations de gestion du site Natura 2000.

Les principaux objectifs sont les suivants :

- **Dans les secteurs où cela est possible, favoriser et entretenir la dynamique alluviale.** Cela passe par une favorisation des habitats pionniers altérés par l'endiguement et l'incision du lit de l'Arve. Il s'agit donc, dans le cas où deux actions contradictoires sont envisagées, de prioriser les actions permettant de rétablir ou d'entretenir cette dynamique alluviale, motrice de la majorité des milieux et des espèces classées en priorité 1 par le DOCOB. Ce type d'enjeu et de milieux sont présents au sein du site d'étude.
- Conserver et améliorer la mosaïque des habitats aquatiques des ballastières (type de milieux présents à proximité du site d'étude) ;
- **Conserver, gérer et renforcer la forêt alluviale.** Les actions passent par une préservation / restauration d'un bon état de conservation de ces boisements alluviaux, voir par un renforcement de la forêt alluviale. Ce type de boisement est présent sur le site d'étude. Il peut être considéré comme « naturel » au sein du lit mineur de l'Arve et derrière les digues sur les hautes terrasses, et comme plus ou moins altéré par les aménagements (selon les secteurs) au sein des digues ;
- **Préserver, entretenir, restaurer et favoriser les milieux ouverts** (hors milieux pionniers et pelouses sèches relictuelles, ce type de milieux n'est que très peu présent sur le site d'étude) ;

- **Développer et préserver les habitats des espèces d'oiseaux**, en particulier les espèces citées par l'annexe 1 de la Directive Habitats dont certaines sont présentes au sein du site d'étude (voir point III.J.6.a) ;
- Restaurer une zone humide dégradée et assurer son entretien (objectif concernant un marais hors site d'étude) ;
- **Améliorer la qualité des eaux pour la préservation des mammifères et des poissons d'intérêt communautaire** (présence avérée ou potentielle de ces espèces sur le site d'étude et nécessité de maintenir les continuités écologiques présentes au sein du site) ;
- Eviter la dissémination des espèces invasives dans les actions entreprises et contrôler leur développement sur les habitats sensibles à leur présence. De nombreuses espèces exotiques envahissantes étant présentes sur le site d'étude (voir point III.J.5).

D'autres objectifs plus transversaux sont également cités :

- Améliorer les connaissances sur les espèces présentes ;
- Réaliser des études sur la restauration des milieux dégradés ;
- Mettre en œuvre des outils pour canaliser et réglementer la fréquentation ;
- Assurer la réalisation du DOCOB ;
- Communiquer sur Natura 2000, les enjeux et les objectifs.

À noter que l'objectif « **Dans les secteurs où cela est possible, favoriser et entretenir la dynamique alluviale** » est classé en priorité 1 alors que les autres sont classés en priorité 2

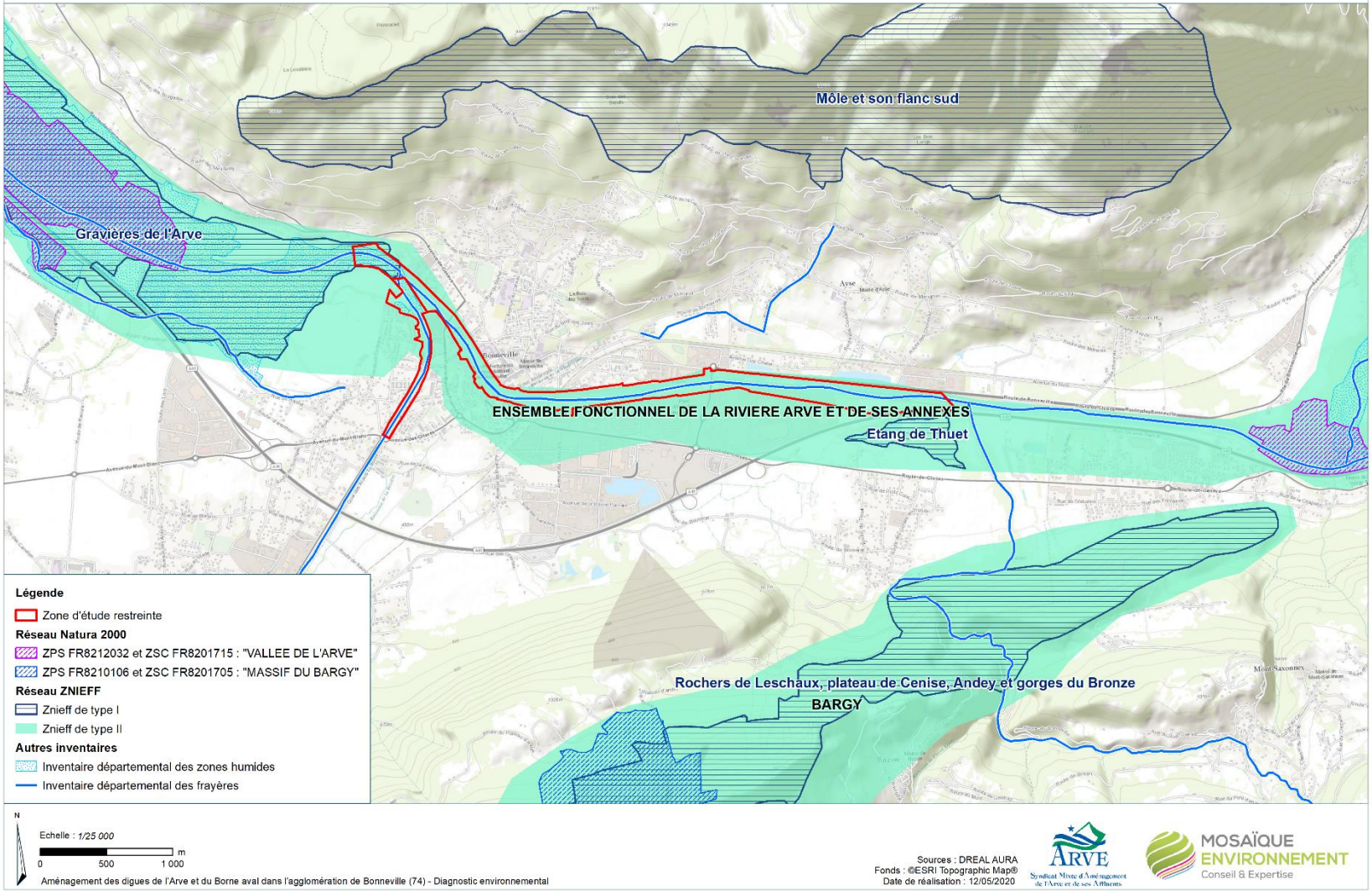
d L'inventaire départemental des zones humides

Les zones humides sont des milieux remarquables pour la biodiversité et hébergent une importante diversité d'espèces végétales et animales. Elles rendent également de nombreux services écologiques. Leur préservation et leur gestion durable ont été reconnues d'intérêt général. Dans ce contexte, l'arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Il s'agit de veiller à la préservation de ces milieux qui constituent de véritables enjeux en termes de diversité biologique, de gestion des ressources en eau et de prévention des inondations. Ces enjeux ont été réaffirmés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône Méditerranée de 2009 qui précise qu'ils doivent être pris en compte, préservés et restaurés.

L'inventaire départemental des zones humides de Haute-Savoie a identifié une zone humide qui recoupe la partie aval du site d'étude restreint. Cette grande zone humide correspond au cœur du site Natura 2000 et à un secteur présentant un potentiel de restauration morphologique toutefois contraint par la présence de dépôts, de décharges, d'anciennes digues et de ballastières.

Les zones humides représentent un enjeu fonctionnel fort. Les zones humides de l'inventaire départemental ont un but informatif. Leur délimitation sera reprécisée dans le cadre du diagnostic.

Inventaires du patrimoine naturel



Carte 5 : Inventaires du patrimoine naturel et périmètre de protection de la biodiversité à proximité du site d'étude

e L'inventaire départemental des frayères

L'inventaire des frayères des espèces de la Liste 1-poissons est caractérisé comme suit :

« *Inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères, établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce* ».

D'après l'arrêté 2013212-0009 du 31 juillet 2013 (dernier en date) constituant l'inventaire départemental des frayères au titre de l'article L432-3 du code de l'environnement, les frayères de **trois espèces** présentes dans la zone d'étude sont concernées : le **chabot**, **l'ombre commun** et la **truite fario** (inclus dans la Liste 1-poissons).

L'article L214-17 du code de l'environnement, introduit par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de décembre 2006, réforme les classements des cours d'eau en les adossant aux objectifs de la directive cadre sur l'eau déclinés dans les SDAGE.

L'Arve, de la confluence du Bon Nant à Passy, à la frontière suisse est classé en liste 1. L'objectif de cette liste est de contribuer à l'objectif de non-dégradation des milieux aquatiques. Ainsi, selon l'article 1 de cet arrêté :

« *Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique* ».

Pour rappel, le projet concerne ici une réfection de digues existantes qui sont dans un mauvais état pour la protection contre les inondations. Une suppression d'un ouvrage au niveau de RGT1 pour redonner de la dynamique latérale à l'Arve est également prévue dans le cadre de ce projet.

f Sites de compensation issus d'autres projets

L'intégralité de la commune de Bonneville est identifiée sur Géoportail comme secteur de mesures compensatoires visant à restaurer des corridors écologiques et des abris/gîtes et dont la responsabilité incombe aux maîtres d'ouvrage des projets : d'autoroutes et tunnel du Mont Blanc, d'aménagement d'une aire bidirectionnelle de services sur l'A40 (ATMB) et de l'aménagement hydroélectrique sur le Bronze (Régie municipale de Gaz et d'Electricité).

Dans les faits il s'agit de périmètre bien plus restreint que la commune de Bonneville. Ils sont repris ci-dessous.

L'arrêté n°DDT-2016-1525 portant autorisation de capture, destruction et perturbation de spécimens d'espèces animales protégées, destruction, altération ou dégradation d'habitats d'espèces animales protégées, par autoroute et tunnel du Mont-Blanc, dans le cadre l'aménagement d'une aire bidirectionnelle de services sur l'A40, précise les conditions de la dérogation. En annexe, sont détaillés les périmètres des principales mesures réalisées dont les mesures compensatoires. Celles-ci sont bien situées hors périmètre du projet Arve et sont toutes localisées au sud de l'aire de service de Bonneville (sud de l'A40).



Figure 4 : Localisation du projet et des mesures d'aménagement d'une aire bidirectionnelle de services sur l'A40 (ATMB)

Concernant l'aménagement hydroélectrique du Bronze, la Régie de Gaz et d'Electricité de Bonneville est autorisée, en application de l'article L.214-3 du code de l'environnement à exploiter un aménagement hydroélectrique sur les communes de Bonneville, Brison et Mont Saxonnex. Cet aménagement est situé sur le Bronze, donc hors zone d'étude restreinte.

Les conditions de réalisations de l'exploitation sont détaillées dans l'arrêté et l'article 12 détaille quelques mesures compensatoires (hors zone d'étude restreinte) :

- Etude de restauration du lit aval du Bronze dans le secteur de la Plaine ;
- Reprise du seuil de confluence (Bronze/Arve) ;
- Redevance piscicole à la fédération de pêche de Haute-Savoie ;
- Encadrement et accompagnement de l'usage canyoning.

Ainsi, le projet de réfection des digues de l'Arve n'est pas concerné par la présence de sites de compensation externes.

III.B. DIAGNOSTIC « MILIEUX NATURELS »

L'annexe 1 présente une synthèse des habitats relevés par grands types de milieux, leurs surfaces et les enjeux qu'ils présentent. L'annexe 2 présente 21 relevés phytosociologiques réalisés en 2018 sur le site d'étude. Les fiches suivantes décrivent les 46 habitats identifiés sur le site et présents dans la cartographie. Les habitats présents dans le lit mineur ont fait l'objet d'une réactualisation en 2022 par le bureau d'étude Klasea (Klasea, 2022) avec relevés phytosociologiques également. Une actualisation de la cartographie des habitats terrestres a également été réalisée par Mosaïque environnement en mai 2023. Très peu de changement ont été observés par rapport à 2018. Seuls des pourcentages de mosaïque d'habitats sur certains polygones et 2 polygones qui ont évolué en friche, ont été modifiés. Ces passages de terrain ont permis de repréciser la répartition des EVEE, qui ont largement progressé depuis 2018.

Peu lisible à grande échelle, la carte des habitats naturels et semi-naturels du site figure au sein de l'atlas cartographique.

Légende liste rouge Rhône-Alpes : critère issu de la Liste Rouge des végétations de Rhône-Alpes (Le Gloanec V. & Merhan B., 2022) colonne **LrrRA** :

NA habitat artificialisé non concerné par cette liste ;

AEV habitat à évaluer (d'après Sanz & Villaret, 2018) ;

LC habitat non menacé en Rhône-Alpes ;

NT habitat quasi-menacé en Rhône-Alpes ;

VU habitat vulnérable en Rhône-Alpes ;

EN habitat en danger d'extinction en Rhône-Alpes.

a Habitats aquatiques

Eaux courantes ; Bras secondaires temporaires ; Bancs de graviers sans végétation ; Eaux douces stagnantes	
Code Corine	24.1 ; 24.16 ; 24.21 ; 22.1
Code EUNIS	C2.2 ; C2.5 ; C3.62 ; C1
Code Natura 2000	NA ; NA ; NA ; NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitats caractéristiques de zones humides ou aquatiques au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NA
Syntaxon	NA
Description et composition floristique	Il s'agit d'habitats dépourvus de végétation : cours d'eau, bras secondaires, banquettes alluviales nues, plan d'eau sans végétation aquatique.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Les bras secondaires sont présents le long de l'Arve, ainsi que les bancs de gravier nus. À noter que les surfaces de ces habitats cartographiées varient au cours de l'année, voir entre les années en fonction du niveau d'eau des cours d'eau et de la dynamique alluviale. Celle-ci est susceptible de renforcer / déplacer / supprimer ces éléments d'une année à l'autre. Ces bras secondaires ne peuvent être présents que lorsque l'Arve dispose d'une largeur suffisante pour que des bancs se créent (à partir de 80 m de large environ). Une largeur moins importante empêche la création de ces bancs et donc de ces bras secondaires. Les eaux douces concernent une petite mare gérée par la société d'autoroute.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Les bras secondaires et les bancs de gravier indiquent une certaine dynamique alluviale du cours d'eau. Les banquettes sont favorables à des espèces d'oiseaux patrimoniaux (cincle plongeur, chevalier guignette, petit gravelot). La mare et les lônes sont des habitats favorables aux amphibiens.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Décharge sauvage, pollution des eaux de surface, altération de la dynamique alluviale.
Usages et gestion	Pêche.
Illustration	  **De gauche à droite, le Borne et l'Arve à l'étiage en 2018**

Herbier aquatique à élodée de Nuttall (Klasea, 2022)	
Code Corine	24.43
Code EUNIS	C1.33
Code Natura 2000	3260-6
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat aquatique
Liste rouge Rhône-Alpes	NE
Syntaxon	Association : *Ranunculo circinati-Elodeetum nuttallii* Lange in H. Passarge 1994
Description et composition floristique	Il s'agit d'une végétation vivace submergée, dominée par Elodea nuttallii, une espèce exotique introduite en France au siècle dernier. Cette espèce tend à former des herbiers denses et paucispécifiques au détriment d'espèces et de groupements indigènes.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Cette association végétale est décrite comme héliophile, polluorésistante, des eaux basiphiles, mésotrophiles à eutrophiles, qui se développe généralement entre 0,2 et 1,2 m de profondeur (entre 1 et 2,6 m sur le site d'étude), sur des substrats calcarifères recouverts de vase plus ou moins épaisse (Felzines, 2016). D'optimum estival, il a été observé ponctuellement dans deux mares isolées du cours d'eau durant l'été. 1,19 m² ont été cartographiés dans la zone d'étude élargie dont 100% se situent dans le site d'étude restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Difficile de faire des préconisations, l'espèce semble très bien implantée sur ce tronçon et est certainement présente à l'amont.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Cette végétation est elle-même un facteur de dégradation du cours d'eau.
Usages et gestion	Difficile de faire des préconisations, l'espèce semble très bien implantée sur ce tronçon et est certainement présente à l'amont.
Illustration	 ***Herbier à* Elodea nuttallii (Klasea, 2022)**

Herbier aquatique à zannichellie pédonculée (Klasea, 2022)	
Code Corine	24.422
Code EUNIS	C1.33
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	Déterminant avec critères (richesse et diversité d'espèces) zone alpine, ce qui est le cas ici
Zones humides	Habitat aquatique
Liste rouge Rhône-Alpes	NA
Syntaxon	*Parvopotamo-Zannichellietum pedicellatae* Soó (1934) 1947
Description et composition floristique	Il s'agit d'une végétation vivace submergée et paucispécifique, assez lâche dominée par les feuilles fines et les tiges blanches de *Zannichellia pedunculata*.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Association végétale décrite comme mésohalines par Felzines (2016), citée principalement sur le littoral. Observée fréquemment sur le site au niveau d'un bras secondaire de l'Arve sur substrats fin (vaseux) à faibles profondeurs (autour de 20 cm). Au vu de ces différences écologique et biogéographique, ce rattachement serait à confirmer. 0,1 ha ont été cartographiés dans la zone d'étude élargie dont environ 2m² se situent dans le site d'étude restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Habitat méconnu participant à la diversité des conditions écologiques offertes par le site d'étude.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Aucune menace ou facteur de dégradation.
Usages et gestion	Aucune gestion spécifique n'est préconisée. La diversification des milieux alluviaux et le maintien / la création de bras secondaires sont des mesures favorables à cette association végétale.
Illustration	 **Herbier à zannichellie pédonculée dans un bras secondaire (Klasea, 2022)**

Herbier aquatique annuel à chara commune (Klasea, 2022)	
Code Corine	24.16
Code EUNIS	C2.5
Code Natura 2000	3260-6
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat aquatique
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	*Charetum vulgaris* Corill. 1949
Description et composition floristique	Herbier aquatique dense caractérisé et dominé par l'algue *Chara vulgaris* qui lui a donné son nom.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Végétation annuelle pionnière à développement surtout estival des eaux stagnantes (mares, gravières, bassins, fossés et canaux des marais, vasques de cours d'eau temporaires) ou faiblement courantes, de faible profondeur (0,20-1 m), basiques (pH 7-8,5), riches en calcaires parfois faiblement pollués, mésotrophes à eutrophes. Elle s'installe dans des conditions d'éclairement variables, sur des substrats calcaires, crayeux ou sableux calcarifères (Felzines & Lambert, 2012). 1,9 m² ont été cartographiés dans la zone d'étude élargie dont 100% se situent dans le site d'étude restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Habitat reconnu d'intérêt communautaire. Il participe à la diversité des milieux présents au sein du site. Ces zones calmes, longuement en eau et parfois déconnectées de la rivière durant l'année jouent certainement un rôle fonctionnel intéressant pour la faune, notamment les amphibiens et les odonates.
Espèces patrimoniales	Aucune
Menaces et évolutions	Espèce végétale exotique envahissante, *Elodea nuttallii* a été observée dans les mêmes conditions écologiques que cet herbier. Habitat en pied de digue au centre de Bonneville, menacé par les travaux de réfection des systèmes d'endiguement prévus.
Usages et gestion	Cet habitat est actuellement non géré. Restaurer de petites dépressions en pied de berges post-travaux pourra permettre de créer des conditions favorables à la réinstallation de cet herbier aquatique. La diversification des milieux alluviaux et le maintien / la création de bras secondaires sont des mesures favorables à cette association végétale.

Herbier aquatique annuel à chara commune (Klasea, 2022)	
Illustration	 **Bras secondaire à *Chara vulgaris* (Klasea, 2022)**

b Habitats alluviaux pionniers

Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*	
Code Corine	54.33
Code EUNIS	D4.23
Code Natura 2000	7240-2*
ZNIEFF	Déterminant avec critères (richesse et diversité d'espèces) zone alpine, ce qui est le cas ici
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	EN
Syntaxon	Association : *Equiseto variegati-Typhetum minimae* Braun-Blanq. *in* Volk 1940
Description et composition floristique	Il s'agit de roselières pionnières caractérisées par un important recouvrement de *Typha minima*, seul ou accompagné de *Phragmites australis*, *Equisetum variegatum*, *Calamagrostis pseudophragmites*, etc.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un habitat pionnier, basiphile, établi sur des bancs d'alluvions fines dans le lit mineur de l'Arve. Il est de ce fait temporairement submergé au cours de l'année, mais exondé relativement tôt (certains secteurs dès début juin 2018). Sa position écologique est ainsi assez précise. Il se développe fréquemment de manière linéaire, entre une phragmitaie ou un talus moins longuement (voir non) submergé côté terre et le cours d'eau ou une variante appauvrie en *Typha minima* (voir fiche suivante) longuement submergée. **Sur la zone d'étude élargie environ 3,2 ha** ont été cartographiés, dont **46% sont situés dans la zone d'étude restreinte.** Ponctuellement, des roselières structurées à *Typha minima* ont été observées en bordure de talus probablement encore soumis aux crues de la rivière mais non longuement inondés (situation critique du groupement naturellement menacé par l'érosion) ainsi qu'au sein de banquettes alluviales sableuses et pionnières semblant présenter des remontées d'eau. À l'échelle de la vallée de l'Arve, le site d'étude constitue pour cet habitat un des trois tronçons les plus intéressants (avec Maladière et Espace Borne Pont de Bellecombe).
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire prioritaire. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation, en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes, qui abrite des espèces de plantes

Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*	
	patrimoniales. C'est un habitat pionnier, globalement en bon état de conservation sur le site, qui indique une dynamique alluviale intéressante de la rivière d'Arve. Il est favorable à la présence d'oiseaux remarquables comme le petit gravelot et le chevalier guignette. Cet habitat est cependant considéré comme menacé (embroussaillement, etc.) et en régression (incision du lit, manque de zones de dépôt de limons, etc.) à l'échelle de la vallée de l'Arve (Maccaud *et al.*, 2017).
Espèces patrimoniales	*Myricaria germanica* et *Calamagrostis pseudophragmites* respectivement vulnérable (VU) et en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes ont été observés dans ce type de milieu. *Typha minima* est une espèce protégée et quasi-menacée (NT) en France, en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes.
Menaces et évolutions	Globalement, cet habitat étant fortement dépendant de la présence de dépôts alluvionnaires dans le lit mineur du cours d'eau, sa préservation dépend du maintien / favorisation d'un lit mineur suffisamment large (environ 80 m) pour permettre la création de tels dépôts (faciès à bac alternés). De plus, en absence de dynamique alluviale de la rivière (crues, inondations), ce type de végétation évolue progressivement vers des boisements de type saulaie arbustive fermée puis vers une aulnaie blanche. À noter une sensibilité vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes (en particulier le Buddleja du père David).
Usages et gestion	Fréquentation liée à la pêche.
Illustration	 **Groupement à *Typha minima* le long de l'Arve**

Vases exondées à chénopodes (Klasea, 2022)	
Code Corine	24.52
Code EUNIS	C3.53
Code Natura 2000	3270-1
ZNIEFF	Déterminant dans la région biogéographique alpine
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	*Bidenti tripartitae-Brassicetum nigrae* Allorge 1921
Description et composition floristique	Végétation annuelle, rase et ouverte caractérisée par la présence de Misopates orontium, Panicum capillare, Persicaria maculosa et de deux espèces des Juncetea bufonii : Juncus bufonius et Cyperus fuscus. Les espèces vivaces présentes sont des espèces prairies hygrophiles (Juncus articulatus, Mentha longifolia), des roselières (Phragmites australis, Nasturtium officinale, Lythrum salicaria) et des mégaphorbiaies (Convolvulus sepium).
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Végétation annuelle, pionnière, des sols alluviaux sablonneux ou vaseux, eutrophile, nitrophile, héliophile. Végétation colonisant généralement les grèves de galets et de sables exondées (Collaud et al., 2020). Précède certainement les végétations vivaces de l'Epilobion fleischeri. Observée sur le site principalement sur des alluvions fines restant longuement inondées. Cette végétation semble coloniser les bancs récemment arasés par le SM3A.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Habitat reconnu d'intérêt communautaire en contexte alluvial. Il est également caractéristique de zones humides au sens de la réglementation et participe à la diversité des milieux présents au sein du site. Habitat favorable aux limicoles abritant des espèces patrimoniales.
Espèces patrimoniales	*Schoenoplectus tabernaemontani*
Menaces et évolutions	Dans les secteurs remaniés par les crues, la présence d'espèces exotiques envahissantes semble transitoire.
Usages et gestion	Toute mesure favorable au maintien et à la restauration du dynamisme alluvial de l'Arve sera favorable à cette association végétale.

Vases exondées à chénopodes (Klasea, 2022)	
Illustration	 **Grèves exondées en bordure de bras secondaire de l'Arve (Klasea, 2022)**

Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima* variante appauvrie en *Typha minima*	
Code Corine	54.33
Code EUNIS	D4.23
Code Natura 2000	7240-2*
ZNIEFF	Déterminant avec critères (richesse et diversité d'espèces) zone alpine, ce qui est le cas ici
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	EN
Syntaxon	Association : *Equiseto variegati-Typhetum minimae* Braun-Blanq. *in* Volk 1940
Description et composition floristique	Il s'agit d'une variante ouverte du groupement précédent, caractérisée par la présence d'espèces des alluvions et des bords de cours d'eau (*Equisetum variegatum*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Phalaris arundinacea*, *Myricaria germanica*, *Tussilago farfara*). *Typha minima* peut y être ponctuelle mais ne structure pas de roselière dense. Un important lot d'espèces hygrophiles des *Agrostietea* (prairies eutrophiles hygrophiles) comme *Agrostis stolonifera*, *Juncus articulatus*, *Schedonorus arundinaceus*, *Carex hirta*, *Deschampsia cespitosa*, etc, des espèces des roselières et des mégaphorbiaies (*Veronica beccabunga*, *Glyceria notata, Typha latifolia*, *Lycopus europaeus*) complètent le cortège. À l'échelle de la vallée de l'Arve, le site d'étude constitue pour cet habitat un des 3 tronçons les plus intéressants (avec Maladière et Espace Borne Pont de Bellecombe).
Risque de confusion	Aucun. Groupement rattaché à l'*Equiseto variegati-Typhetum minimae* suite à des échanges avec le CBNA et la consultation d'une bibliographie spécialisée.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement héliophile, globalement oligo-mésotrophile, qui colonise les alluvions fines, dans des situations topographiques basses (plus bas que les roselières structurées par *Typha minima*) ou permettant de conserver une humidité prolongée (plus longuement inondé que les roselières structurées par *Typha minima*). Observé çà et là au sein des bancs d'alluvions sableuses déposées par l'Arve. **42 m² ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 67% se situent dans le site restreint.**
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Cet habitat est reconnu d'intérêt communautaire prioritaire. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation, qui abrite des espèces de plantes patrimoniales. C'est un habitat pionnier, en danger en Rhône-Alpes, en bon état de conservation sur le site, qui indique une dynamique alluviale intéressante de la rivière d'Arve. Il est favorable à la présence d'oiseaux remarquables comme le petit gravelot et le chevalier guignette. Cet habitat est cependant considéré comme menacé (embroussaillement, etc.) et en régression (incision du lit, manque de zones de dépôt de limons, etc.) à l'échelle de la vallée de l'Arve (Maccaud *et al.*, 2017).
Espèces patrimoniales	*Myricaria germanica* vulnérable (VU), *Calamagrostis pseudophragmites* et *Typha* minima, tous deux en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes (*Typha minima* étant également protégée et quasi-menacé en France) ont été observés dans ce type de milieu.
Menaces et évolutions	Globalement, cet habitat étant fortement dépendant de la présence de dépôts alluvionnaires dans le lit mineur du cours d'eau, sa préservation dépend du maintien / favorisation d'un lit mineur suffisamment large (environ 80 m) pour permettre la création de tels dépôts (faciès à bac alternés). De plus, en absence de dynamique alluviale de la rivière (crues, inondations), ce type de végétation évolue progressivement vers des boisements de type saulaie arbustive fermée puis aulnaie blanche. À noter une sensibilité vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes (en particulier le Buddleja du père David).

Usages et gestion	Fréquentation liée à la pêche.
Illustration	 **Groupement hygrophile sur banquette d'alluvions fines de l'Arve**

Alluvions fluviatiles à *Epilobium dodonaei* subsp.*dodonaei* et *Scrophularia canina* subsp.*hoppii*	
Code Corine	24.221
Code EUNIS	C3.55
Code Natura 2000	3220-2
ZNIEFF	Habitat déterminant ZNIEFF zone alpine
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Association : *Epilobio dodonaei-Scrophularietum caninae* W. Koch & Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. 1949
Description et composition floristique	Il s'agit d'un groupement très ouvert caractérisé par des espèces des alluvions (*Epilobium dodonaei*, *Rorippa sylvestris*, *Erucastrum nasturtiifolium*), et quelques espèces alpines qui profitent de conditions particulières pour s'installer sur les bancs de graviers (stations abyssales de *Campanula cochleariifolia*, *Gypsophila repens*, etc.).
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement pionnier qui colonise les alluvions graveleuses séchardes (position topographique haute des bancs de gravier, etc.). Observé régulièrement au sein des bancs d'alluvions graveleuses déposées par l'Arve. À l'échelle de la vallée de l'Arve, le site d'étude constitue pour cet habitat un des 3 tronçons les plus intéressants (avec Maladière et Espace Borne Pont de Bellecombe). 4,9 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 28% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation, qui abrite des espèces de plantes patrimoniales. C'est un habitat pionnier, en bon état de conservation sur le site, qui indique une dynamique alluviale intéressante de la rivière d'Arve. Il est favorable à la présence d'oiseaux remarquables comme le petit Gravelot et le Chevalier guignette. Il est considéré comme en état médiocre à l'échelle de la vallée de l'Arve (Maccaud, 2017).
Espèces patrimoniales	*Myricaria germanica* et *Calamagrostis pseudophragmites* respectivement vulnérable (VU) et en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes ont été observés dans ce type de milieu.
Menaces et évolutions	Cet habitat étant fortement dépendant de la présence de dépôts alluvionnaires dans le lit mineur du cours d'eau, sa préservation dépend du maintien / favorisation d'un lit mineur suffisamment large (environ 80 m) pour permettre la création de tels dépôts (faciès à bac alternés). De plus, en absence de dynamique alluviale de la rivière (crues, inondations), ce type de végétation évolue progressivement vers des boisements de type saulaie arbustive fermée puis aulnaie blanche. À noter une sensibilité vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes (en particulier le Buddleja du père David).
Usages et gestion	Fréquentation liée à la pêche.

Illustration	 ***Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei* sur banquette d'alluvions graveleuses de l'Arve**
Fourrés à myricaire d'Allemagne	
Code Corine	24.223
Code EUNIS	F9.111
Code Natura 2000	3230-1
ZNIEFF	Déterminant avec critères (surface remarquable) zone alpine, ce qui est le cas ici
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NE
Syntaxon	Association : *Myricarietum germanicae Beger ex Soò 1927*
Description et composition floristique	Il s'agit d'un groupement souvent ouvert et bas (de l'ordre de quelques dm de haut), parfois fermé et plus haut (de l'ordre de 2-3 m de haut maximum) caractérisé par *Myricaria germanica*, *Salix eleagnos*, *Salix daphnoides*, *Salix purpurea*, *Populus* nigra, etc.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un habitat pionnier, établi au sein de bancs d'alluvions fines à moyennes dans le lit mineur des cours d'eau des Alpes internes et intermédiaires. Observé régulièrement au sein des bancs d'alluvions sableuses déposées par l'Arve. À l'échelle de la vallée de l'Arve, le site d'étude constitue pour cet habitat un des 3 tronçons les plus intéressants (avec Maladière et Espace Borne Pont de Bellecombe). 2,6 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 29% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation, qui abrite des espèces de plantes patrimoniales. C'est un habitat pionnier, globalement en bon état de conservation sur le site qui indique une dynamique alluviale intéressante de la rivière d'Arve. Il est favorable à la présence d'oiseaux remarquables comme le petit gravelot et le chevalier guignette. Il offre une importante source de nourriture au castor d'Europe.
Espèces patrimoniales	*Myricaria germanica* et *Calamagrostis pseudophragmites* respectivement vulnérable (VU) et en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes ont été observés dans ce type de milieu. Habitat susceptible d'abriter des individus de *Typha minima* provenant de secteurs plus favorables à proximité.
Menaces et évolutions	Cet habitat étant fortement dépendant de la présence de dépôts alluvionnaires dans le lit mineur du cours d'eau, sa préservation dépend du maintien / favorisation d'un lit mineur suffisamment large (environ 80 m) pour permettre la création de tels dépôts (faciès à bac alternés). De plus, en absence de dynamique alluviale de la rivière (crues, inondations), ce type de végétation évolue progressivement vers des boisements de type saulaie arbustive fermée

	puis aulnaie blanche. À noter une sensibilité vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes (en particulier le Buddleja du père David).
Usages et gestion	Fréquentation liée à la pêche.
Illustration	 **Variante évoluée, haute et dense du fourré à *Myricaria germanica* et *Salix* spp. Banquette d'alluvions graveleuses de l'Arve**

Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier	
Code Corine	44.112
Code EUNIS	F9.112
Code Natura 2000	3240-1
ZNIEFF	Déterminant avec critères (surface remarquable) zone alpine, ce qui est le cas ici
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NE
Syntaxon	Association : *Salici incanae-Hippophaetum fluviatilis Braun-Blanq. in Volk 1940*
Description et composition floristique	Il s'agit d'un fourré dominé par divers saules (*Salix eleagnos*, *S. purpurea*, etc.) accompagnés de ronces (*Rubus* spp.) et de *Populus nigra*, mais pas aussi structurée que le *Salicetum incano–purpureae* et moins pionnière que le *Myricarietum germanicae Beger ex Soò 1927*. Ce type de fourrés semble ainsi constituer un stade dynamique intermédiaire entre ces deux associations.
Risque de confusion	NA, rareté de *Myricaria germanica*, et groupement moins pionnier que le *Myricarietum germanicae Beger ex Soò 1927*
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un habitat relativement pionnier, établi au sein de bancs d'alluvions fines à grossières au sein des banquettes alluviales de l'Arve, à un niveau topographique généralement plus élevé que le fourré à *Myricaria germanica*. 1,19 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 49% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation, qui abrite des espèces de plantes patrimoniales. C'est un habitat (relativement) pionnier qui indique une dynamique alluviale intéressante de la rivière d'Arve. Il est cependant en moins bon état de conservation à l'échelle du site que les autres saulaies pionnières. Il est favorable à la présence d'oiseaux remarquables comme le petit gravelot et le chevalier guignette et est source de nourriture pour le castor d'Europe (forte présence de jeunes saules).
Espèces patrimoniales	*Calamagrostis pseudophragmites* et *Typha minima* (individus provenant de milieux plus favorables à proximité), tous deux en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes ont été observés dans ce type de milieu.
Menaces et évolutions	En absence de dynamique alluviale de la rivière, évolution spontanée et progressive vers le boisement de type saulaie arbustive fermée puis aulnaie blanche. Sensibilité vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes (en particulier le Solidage géant, les renouées asiatiques et le Buddleja du père David).
Usages et gestion	Fréquentation liée à la pêche.
Illustration	



Saulaie arbustive à argousier (source : Klasea, 2022)

c Milieux semi-ouverts

Fourré à *Ligustrum vulgare* et *Prunus spinosa*	
Code Corine	31.81
Code EUNIS	F3.11
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat pouvant être caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Association : *Ligustro vulgaris-Prunetum spinosae* Tüxen 1952
Description et composition floristique	Il s'agit d'un fourré arbustif mésoxérophile caractérisé par *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum* accompagnés (très) ponctuellement par *Berberis vulgaris*, *Prunus mahaleb* et *Coronilla emerus*.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement de déprise qui se développe au détriment d'ourlets méso-(xéro-)philes. Non lié au cours d'eau, il a été observé au niveau de digues ou le sol est très superficiel, notamment les secteurs qui évoluent vers des ''Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues'' le long de l'Arve. 72 m² ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 100% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Elément de la trame verte et bleue (haie bocagère). Habitat intéressant pour l'avifaune des milieux semi-ouverts et les reptiles.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Evolution vers le boisement.
Usages et gestion	NA

Illustration	 **Fourré mésoxérophile le long du Borne**

Fourré à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea*	
Code Corine	31.81
Code EUNIS	F3.11
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NE
Syntaxon	Association: *Rhamno catharticae-Cornetum sanguineae* H. Passarge 1962
Description et composition floristique	Il s'agit d'un fourré arbustif méso-hygrophile caractérisé par des espèces mésophiles (*Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*) et des espèces hygrophiles (comme *Viburnum opulus*, *Salix eleagnos*). La strate herbacée est différenciée par des espèces nitrophiles et des espèces hygrophiles (*Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Solanum dulcamara*, etc.).
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement de déprise qui se développe le plus souvent au détriment de friches vivaces riches en espèces invasives (forte présence du Solidage géant, etc.). Lié au contexte alluvial, on le trouve au niveau de hautes et de moyennes terrasses moins souvent soumises aux crues que le fourré du *Berberido vulgaris-Hippophaetum fluviatilis*. On le trouve également sur les digues de l'Arve, y compris dans des secteurs très artificialisés par ces aménagements, souvent en ourlets arbustifs proches du cours d'eau. 9 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 51% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Elément de la trame verte et bleue (haie bocagère) pour les secteurs linéaires. Habitat intéressant pour l'avifaune des milieux semi-ouverts.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Evolution vers le boisement.
Usages et gestion	NA
Illustration	

	Fourré du *Rhamno–Cornetum* le long de l'Arve

Cet habitat n'est présent qu'au sein de la zone d'étude élargie.

Fourré à *Berberis vulgaris* et *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis*	
Code Corine	31.8124
Code EUNIS	F3.1124
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NE
Syntaxon	Association : *Berberido vulgaris-Hippophaetum fluviatilis* W. Koch ex Moor 1958
Description et composition floristique	Il s'agit d'un fourré arbustif caractérisé par *Cornus sanguinea*, *Hippophae rhamnoides*, *Alnus incana* et divers saules (*Salix eleagnos*, *Salix alba* etc.).
Risque de confusion	A été distingué du *Rhamno–Cornetum* par la présence d'*Hippophae rhamnoides*, son écologie (basses terrasses alluviales) et sa localisation géographique (plus fréquent en amont du site d'étude pour ce groupement des Alpes intermédiaires / internes).
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement qui se développe en climat continental, montagnard, au sein des terrasses alluviales de niveau topographique moyen. Il a été relevé très ponctuellement à l'amont du site d'étude, dans le lit majeur de l'Arve. 0,003 ha ont été cartographiés sur le site d'étude mais n'est pas inclus dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un groupement qui colonise les banquettes alluviales pionnières dont la flore est beaucoup plus intéressante. C'est néanmoins un habitat qui participe à la diversité des milieux alluviaux du site. Cet habitat est particulièrement favorable au Castor d'Europe qui peut y trouver une source importante de nourriture (jeunes saules, jeunes peupliers etc.).
Espèces patrimoniales	NA.
Menaces et évolutions	En absence de dynamique alluviale (crues etc.), cet habitat évoluera spontanément vers un boisement de type Aulnaie blanche.
Usages et gestion	NA
Illustration	

	Fourré à *Hippophae rhamnoides* à l'amont du site d'étude

Cet habitat n'est présent qu'au sein de la zone d'étude élargie.

Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier (Klasea, 2022)	
Code Corine	44.112
Code EUNIS	F9.112
Code Natura 2000	3240-1
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NE
Syntaxon	Association : *Salici incanae-Hippophaetum fluviatilis Braun-Blanq. in Volk 1940*
Description et composition floristique	Saulaie arbustive de 1 à 3 m de haut, relativement fermée, caractérisée par une grande diversité de saules (*Salix alba, S. eleagnos, S. triandra, S. myrsinifolia, S. viminalis)* et *Hippophae rhamnoide*s. Quelques espèces des alluvions (*Tussilago farfara, Calamagrostis pseudophragmites, Galeopsis angustifolia*) et quelques grands individus de *Myricaria germanica* sont susceptibles de se maintenir temporairement. À l'inverse, la présence d'*Alnus incana* préfigure l'aulnaie blanche, boisement climacique de ces secteurs.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Fourré orophile de colonisation d'alluvions sablonneuses (également sur substrat graveleux sur le site étudié) bien pourvues en eau sous climat montagnard continental. Végétation arbustive colonisant sur bancs les végétations herbacées de ces alluvions ou succédant au *Myricarietum germanicae*. En fonction de l'intensité des crues perturbatrice, il évolue vers le *Salicetum incano-purpureae* ou directement vers un boisement. Elle est également présente au sein des basses terrasses en pied de digue où elle colonise les friches à espèces végétales exotiques envahissantes et évolue (en l'absence de perturbations suffisantes) vers le Rhamno-Cornetum. Cette association est citée dans l'ex-région Rhône-Alpes par Foucault & Cornier, 2020. 1,19 ha ont été cartographiés sur le site d'étude dont 0,58 sont inclus dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Habitat reconnu d'intérêt communautaire, également caractéristique de zones humides au sens de la réglementation. Indicatrice d'une certaine stabilisation des bancs et des basses terrasses du site, son intérêt est ici limité. Forte ressource alimentaire pour le castor d'Europe.
Espèces patrimoniales	*Calamagrostis pseudophragmites, Myricaria germanica, Typha minima.*
Menaces et évolutions	Cette végétation est impactée par la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes. Les végétations à robinier faux-acacia se substituent certainement à cette association végétale.
Usages et gestion	Eventuellement abattre les robiniers arborescents. La plus-value résultant d'une telle mesure et notamment le rapport coûts/bénéfices reste à démontrer.

Illustration	 **Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier (Klasea, 2022)**

Alignements d'arbres ; Bosquets ; Clairières forestières ; Plantations de Robiniers ; Plantations de conifères Taillis	
Code Corine	84.1 ; 84.3 ; 31.87 ; 83.324 ; 83.31 31.8E
Code EUNIS	G5.1; X10 ; F3.1 ; G1.C3 ; G3.F1 F3.1
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitats pouvant être caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NA
Syntaxon	NA
Description et composition floristique	Il s'agit de milieux semi-ouverts à boisés dont la végétation est fortement impactée par les activités humaines. Dans l'ordre sont présentés : des alignements d'arbres indigènes ou non ; des petits bois arborés ; des coupes forestières ; des zones dominées par le Robinier faux-acacia ; des plantations de résineux et des taillis (souvent à *Corylus avellana*).
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Remarque ponctuelle : Le Robinier faux-acacia colonise spontanément certaines banquettes et certains talus des digues de l'Arve.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	La plupart de ces groupements présentent un intérêt très limité. Les taillis et clairières forestières présentent un intérêt accru en tant qu'habitats pour la faune. La présence d'une grande plantation de résineux quoique peu intéressante, amène sans doute un peu de diversité supplémentaire au cortège faunistique du site. À noter l'intérêt paysager ponctuel de certains secteurs.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	NA
Usages et gestion	Exploitation forestière, agrément, loisirs.
Illustration	  **Exemple de petits bois en contexte urbain le long des digues et plantation de résineux**

d Milieux ouverts thermophiles

Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromopsis erecta*	
Code Corine	34.322
Code EUNIS	E1.26
Code Natura 2000	6210
ZNIEFF	Déterminant avec critères (surface remarquable) zone alpine, ce n'est pas le cas ici
Zones humides	Habitat non caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	VU
Syntaxon	Sous-alliance : *Teucrio montani-Mesobromenion erecti* J.-M. Royer 1991 *nom. inval.*
Description et composition floristique	Il s'agit d'une pelouse rase, plutôt ouverte caractérisée par le brome dressé (*Bromopsis erecta*) et diverses espèces des pelouses (*Poterium sanguisorba*, *Potentilla tabernaemontani*, etc.). Son cortège est caractérisé par un mélange d'espèces mésophiles (comme *Silene vulgaris*) et d'espèces plus xérophiles (*Teucrium chamaedrys*, *Stachys recta*, *Sedum sexangulare*, *S. album*, etc.).
Risque de confusion	Le rattachement à l'alliance du *Mesobromion erecti* et à la sous-alliance mésoxérophile du *Teucrio montani–Mesobromenion erecti* ne font pas de doutes. Au vu de la bibliographie disponible, du faible nombre de relevé réalisé et de la typicité floristique médiocre de ce groupement au sein du site étudié, il est cependant difficile de rattacher cette pelouse une association végétale.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement héliophile mésoxérophile et basiphile qui se développe sur des sols pauvres en nutriments. Cet habitat est présent qu'en bordure de chemin en rive gauche de l'Arve entre la digue et l'autoroute. 0,45 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 5 % se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Les associations rattachées au *Teucrio montani–Mesobromenion* sont considérées comme vulnérables en Rhône-Alpes (CBNA – CBNMC). Il s'agit également d'un habitat d'intérêt communautaire. Il faut cependant relativiser ici l'enjeu que cette pelouse présente. Sa typicité floristique est médiocre du fait des faibles surfaces qu'elle occupe, d'une déprise généralisée des milieux ouverts du site (ourléification, embroussaillement) et de sa position en ourlet entre les boisements des digues et des chemins. En tant que milieu ouvert thermophile, ces pelouses jouent néanmoins un rôle fonctionnel intéressant pour la faune du site (entomofaune et les reptiles).
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Evolution vers des ourlets, voire fermeture des milieux ouverts en absence de gestion ; Invasions biologiques, etc.
Usages et gestion	Randonnées à pied ou à vélo, entretien des bermes via une fauche.

Illustration	 **Talus des digues du Borne à Bonneville présentant une végétation de type pelouse sèche mésoxérophile fauchée dès le 15 Mai**

Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	
Code Corine	34.42
Code EUNIS	E5.22
Code Natura 2000	[6210]
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat non caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Alliance : *Trifolion medii* Müller 1962
Description et composition floristique	Il s'agit d'un groupement ouvert dense et plus haut que la pelouse mésoxérophile à *Bromopsis erecta*. Il est caractérisé par des espèces caractéristiques de ces milieux non ou peu gérés comme *Trifolium medium*, *Agrimonia eupatoria*, *Coronilla varia*, *Lithospermum* officinale, *Brachypodium rupestre*, etc.), des espèces des pelouses sèches (*Poterium sanguisorba*, etc.) et des espèces des prairies mésophiles (*Arrhenatherum* elatius, etc.).
Risque de confusion	NA. Ce groupement sans grande valeur patrimoniale n'a pas été rattaché à une association végétale.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement héliophile à hémisciaphile, mésophile à mésoxérophile, basiphile qui se développe sur des sols pauvres en nutriments. Cet habitat est présent long de l'Arve, en rive gauche entre la voie sur digue et des boisements plutôt secs et en rive droite entre la D19 et les boisements sur le haut de la digue. 1,5 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 22% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Cet habitat est considéré en préoccupation mineure (LC) sur la liste rouge régionale. En tant que milieu ouvert thermophile, ces ourlets jouent néanmoins un rôle fonctionnel intéressant pour la faune du site, notamment pour l'entomofaune et les reptiles. Il est considéré d'intérêt communautaire s'il se développe en mosaïque avec des pelouses sèches, ce qui n'est jamais le cas ici.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Fermeture des milieux ouverts en absence de gestion ; Invasions biologiques, etc.
Usages et gestion	Randonnées à pied ou à vélo, entretien des bermes via une fauche.

Illustration		**Ourlet mésophile en rive gauche de l'Arve dominé ici par *Brachypodium rupestre***

e Formations humides à hautes herbes

Roselière à *Typha latifolia*	
Code Corine	53.13
Code EUNIS	C3.23
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Association : *Typhetum latifoliae* Nowiński 1930
Description et composition floristique	Il s'agit d'une association caractérisée par la dominance d'une grande massette : *Typha latifolia*.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Cette association structure des roselières inondées qui s'intercalent entre la phragmitaie du *Phragmitetum* et le cours d'eau. Commune en Rhône-Alpes elle est moins présente que le *Phragmitetum communis* sur le site (deux secteurs le long de l'Arve). 220 m² ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 100% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation. Cet habitat est globalement en bon état de conservation sur le site étudié.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	NA
Usages et gestion	Pêche

Illustration	 **Roselière haute à *Typha latifolia***

Roselière à *Phragmites australis*	
Code Corine	53.11
Code EUNIS	C3.21
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	Déterminant avec critères (surface remarquable) zone alpine, ce qui n'est pas le cas ici
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Association : *Phragmitetum communis* Savič 1926
Description et composition floristique	Il s'agit d'une roselière haute, souvent inondée et paucispécifique, dominée par *Phragmites australis*.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Cette association est répandue en France et en Rhône-Alpes. Sur le site d'étude, le *Phragmitetum communis* est présent çà et là sur les banquettes alluviales de l'Arve, ainsi qu'en bordure immédiate de ce cours d'eau. 1,3 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 46% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation. Les grandes surfaces de phragmitaies jouent sans doute un important rôle d'habitat pour la faune (zone de tranquillité, nidification d'espèces remarquables, etc.). Cet habitat est globalement en bon état de conservation sur le site étudié. Les jeunes saules présents dans ce type de milieu offrent une source de nourriture importante au castor d'Europe. *Typha minima* est ponctuellement présent dans ce type d'habitat (individus provenant de milieux plus favorables à proximité immédiate / roselières à *Typha minima* envahies par *Phragmites australis*).
Espèces patrimoniales	*Typha minima* (protégée et quasi menacée en France, en danger d'extinction en Rhône-Alpes) a été observée régulièrement dans ce type de milieux (zones encore écorchées ou bordure de banquettes alluviales).
Menaces et évolutions	Evolution progressive vers des groupements forestiers, espèces exotiques envahissantes, fréquentation par les pêcheurs.
Usages et gestion	Pêche

Illustration	 **Roselière haute et dense à *Phragmites australis* le long de l'Arve**

Mégaphorbiaie nitrophile à *Urtica dioica* et *Convolvulus sepium*	
Code Corine	37.71
Code EUNIS	E5.411
Code Natura 2000	(6430-4)
ZNIEFF	Habitat complémentaire, zone alpine.
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Alliance : *Urtico dioicae-Convolvuletum sepium* Görs & T. Müll. 1969
Description et composition floristique	Il s'agit d'un groupement haut et fermé, caractérisé par *Phalaris arundinacea*, *Convolvulus sepium*, *Urtica dioica*, *Solidago gigantea* et des espèces des roselières et des mégaphorbiaies (*Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria,* etc.).
Risque de confusion	NA.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement hygrophile, eutrophile. Observé très ponctuellement au sein de digues en rive gauche de l'Arve. 435 m² ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 99% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire en position de lisière forestière en contexte de vallée alluviale ce qui est le cas ici. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation. Il s'agit cependant d'un habitat rudéralisé, paucispécifique avec une forte présence d'espèces exotiques envahissantes.
Espèces patrimoniales	NA.
Menaces et évolutions	Habitat déjà fortement remplacé par les friches (quasi monospécifiques) à Solidage géant (CB 87.1).
Usages et gestion	NA.
Illustration	 **Ourlet eutrophile du *Convolvulion* dominé par *Phalaris arundinacea* accompagné d'espèces nitrophiles**

Cet habitat n'est présent qu'au sein de la zone d'étude élargie.

Mégaphorbiaie à *Phalaris arundinacea* et *Petasites hybridus*	
Code Corine	37.714
Code EUNIS	E5.411
Code Natura 2000	6430-3
ZNIEFF	Habitat complémentaire, zone alpine.
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	AEV
Syntaxon	Association : *Phalarido arundinaceae-Petasitetum hybridi* Schwick. 1933
Description et composition floristique	Il s'agit d'une mégaphorbiaie généralement caractérisée par les grandes feuilles de *Petasites hybridus* accompagné de *Phalaris arundinacea* et de diverses espèces hygrophiles. Parfois, seul *Phalaris arundinacea* est présent.
Risque de confusion	NA.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un groupement qui se développe de manière linéaire le long des torrents montagnards, souvent en ourlet entre le cours d'eau et le fourré à *Salix eleagnos* et *Salix purpurea*. Observé régulièrement le long du Borne, plus ponctuellement le long de l'Arve au sein des bancs de graviers. **Aucun secteur des 0,04 ha cartographiés sur la zone élargie est localisé dans le site restreint.**
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire en position de lisière forestière en contexte de vallée alluviale ce qui est le cas ici. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation. Bien que généralement de faible extension, il est très typique et en bon état de conservation au sein du site étudié.
Espèces patrimoniales	NA.
Menaces et évolutions	NA.
Usages et gestion	Pêche.
Illustration	 Floraison de *Petasites hybridus* le long du Borne en 2018

f Ripisylves

Fourré à *Salix eleagnos* et *Salix purpurea*	
Code Corine	24.224
Code EUNIS	F9.11
Code Natura 2000	3240-1
ZNIEFF	Déterminant avec critères (surface remarquable) zone alpine, ce qui est le cas ici
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	LC
Syntaxon	Association : *Salicetum incano-purpureae Sill. 1933*
Description et composition floristique	Il s'agit d'un fourré arbustif dominé par *Salix eleagnos*, fréquemment accompagné de *Petasites hybridus* et de diverses espèces hygrophiles et montagnardes.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un habitat relativement pionnier, qui s'établi de manière linéaire en bordure des torrents montagnards. Sur le site, on le trouve ponctuellement au sein de basses terrasses généralement encore soumises aux crues, de l'Arve (principalement à l'aval du site d'étude). 1,4 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 32% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Ce groupement est reconnu d'intérêt communautaire. Il s'agit également d'un habitat caractéristique des zones humides au sens de la réglementation. Il rend à ce titre de nombreux services écologiques (préservation de la quantité et de la qualité des eaux, etc.). L'ombrage apporté par les ripisylves contribue également à maintenir une température basse des eaux des rivières. Ce sont également des éléments importants qui structurent le paysage et la trame verte et bleue de la vallée. Il s'agit d'un habitat (relativement) pionnier qui indique une dynamique alluviale intéressante. Le castor d'Europe y est très présent. Cet habitat est globalement en état de conservation médiocre (Bon à l'aval de la confluence Arve – Borne, régulièrement moyen à mauvais principalement du fait de faibles surfaces d'un seul tenant, ou encore d'espèces exogènes envahissantes).
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	En absence de dynamique alluviale de la rivière, évolution progressive vers le boisement de type saulaie à *Salix alba*, puis Aulnaie blanche.
Usages et gestion	Pêche

Illustration	 **Saulaie montagnarde à Salix eleagnos**

Forêt à *Salix alba*	
Code Corine	44.13
Code EUNIS	G1.111
Code Natura 2000	91E0-1*
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	EN
Syntaxon	Association : *Salicetum albae* Issler 1926
Description et composition floristique	C'est un boisement hygrophile caractérisé par la dominance de *Salix alba*, par une strate herbacée haute et souvent hétérogène, composée d'espèces des roselières (*Phalaris arundinacea*, *Lycopus europaeus*, etc.), des friches nitrophiles (*Hesperis matronalis*, *Urtica dioica*, etc.), d'espèces des grèves exondées (*Persicaria lapathifolia*, *Rorippa sylvestris*, etc.) et des mégaphorbiaies (*Filipendula ulmaria*, *Petasites hybridus*, etc.). Un important lot d'espèces exotiques envahissantes (*Reynoutria* groupe *japonica*, *Solidago gigantea*, *Impatiens glandulifera*) est généralement présent.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un boisement hygrophile, rivulaire qui colonise les basses terrasses alluviales fixées, encore soumises aux crues perturbatrices du cours d'eau. Il colonise les saulaies arbustives plus pionnières et, en l'absence de crues perturbatrices, évolue vers l'aulnaie blanche. Ce groupement a été observé assez régulièrement le long de l'Arve au sein des basses terrasses, en bordure du cours d'eau ou de bras secondaires (niveaux topographiques bas). 2,2 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 75% se situent dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire, en danger en Rhône-Alpes et caractéristique de zones humides au sens de la réglementation. Il rend à ce titre de nombreux services écologiques (préservation de la quantité et de la qualité des eaux, etc.). L'ombrage apporté par les ripisylves contribue également à maintenir une température basse des eaux des rivières. Ce sont également des éléments importants qui structurent le paysage et la trame verte et bleue de la vallée. Cet habitat est également indicateur de la dynamique alluviale de la rivière. Enfin, il présente un intérêt important pour la faune, notamment les espèces forestières (avifaune, écureuil roux, etc.). Le castor d'Europe y est très présent. Malgré la présence régulière d'espèces exotiques

	envahissantes, certains secteurs très typiques ont été considérés comme en bon état de conservation. Les secteurs très ponctuels en pied de digues abruptes ont été considérés en état moyen à mauvais.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Espèces exotiques envahissantes, évolution naturelle (en absence de crues perturbatrices) vers l'aulnaie blanche.
Usages et gestion	NA
Illustration	 **Saulaie blanche sur basse-terrasse de l'Arve**

Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana*	
Code Corine	44.22
Code EUNIS	G1.122
Code Natura 2000	91E0-4*
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NT
Syntaxon	Association : *Equiseto hyemalis-Alnetum incanae* Moor 1958
Description et composition floristique	C'est un boisement hygrophile caractérisé par *Alnus incana*, fréquemment accompagné par *Salix alba*. Le frêne commun et l'érable sycomore sont moins présents au sein de ce groupement que dans le *Fraxino–Aceretum*. À l'inverse, *Equisetum hyemale* est davantage fréquent ici.
Risque de confusion	Ce groupement a été différencié du *Fraxino–Aceretum* par son écologie (basses terrasses encore soumises aux crues), son caractère globalement plus hygrophile et la plus forte présence de l'aulne blanc et du saule blanc.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un boisement hygrophile, rivulaire et montagnard colonisant les basses terrasses fixées encore soumises aux crues perturbatrices. Sur le site d'étude, on le trouve uniquement le long de l'Arve, de manière fragmentaire en pied de digue, de manière linéaire le long des lônes ou sur des surfaces plus étendues au sein des îles et des basses terrasses. 50% des 8 ha cartographiés en 2018 sont inclus dans le site restreint. 4 ha ont été cartographiés dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire, quasi-menacé en Rhône-Alpes et caractéristique de zones humides au sens de la réglementation. Il rend à ce titre de nombreux services écologiques (préservation de la quantité et de la qualité des eaux, etc.). L'ombrage apporté par les ripisylves contribue également à maintenir une température basse des eaux des rivières. Ce sont également des éléments importants qui structurent le paysage et la TVB de la vallée. Enfin, il présente un intérêt important pour la faune, notamment les espèces forestières (avifaune, Écureuil roux, insectes saproxyliques, etc.). Le Castor d'Europe y est très présent. Malgré la présence régulière d'espèces exotiques envahissantes, les aulnaies blanches des basses terrasses étendues ont été considérées comme en bon état de conservation. Les secteurs très ponctuels en pied de digues abruptes ont été considérés comme en état moyen à mauvais.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Espèces exotiques envahissantes.
Usages et gestion	NA

Illustration	 **Aulnaie blanche sur basse-terrasse de l'Arve**

Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* / Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	
Code Corine	44.32
Code EUNIS	G1.212
Code Natura 2000	91E0-5*
ZNIEFF	Habitats déterminants ZNIEFF en Rhône-Alpes zone alpine
Zones humides	Habitats caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NT
Syntaxon	Association : *Fraxino excelsioris-Aceretum pseudoplatani* W. Koch ex Tüxen 1937 (=Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani (Etter 1947) Oberd. 1957 ; nom actualisé entre 2018 et 2022)
Description et composition floristique	C'est un boisement hygrophile caractérisé par *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus* et *Alnus incana*, accompagnés ponctuellement par *Salix alba*. La strate arbustive est notamment caractérisée par *Humulus lupulus, Euonymus europaeus* et *Sambucus nigra*. La strate herbacée lorsqu'elle est typique est caractérisée par un mélange d'espèces du *Fraxino–Quercion* (*Primula elatior, Anemone ranunculoides, Ranunculus ficaria, Allium ursinum*, etc.), des mégaphorbiaies hygrophiles (*Filipendula ulmaria, Scrophularia nodosa*, etc.) et des ourlets nitrophiles hygroclines (*Aegopodium podagrariae, Urtica dioica, Stachys sylvatica, Brachypodium sylvaticum*, etc.). Une variante altérée sur digues est observée sur le site. La strate herbacée y est généralement pauvre, mais la strate arbustive permet de rattacher ces boisements à cette association rivulaire.
Risque de confusion	Ce groupement se différencie entre-autre du *Primulo–Quercetum* moins hygrophile, par sa strate arborée (Frênaie – Erablaie – Aulnaie contre Frênaie – Charmaie – Chênaie pédonculée).
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un boisement basiphile, hygrophile, rivulaire et (sub-)montagnard. Il colonise les hautes terrasses du site, soumises à l'influence de nappes phréatiques circulantes, mais préservées des crues. La présence de formes très typiques de ce groupement derrière les digues de l'Arve (''le Bouchet'' à Bonneville en rive gauche entre l'Arve et l'A40 ; lieu-dit ''les Iles'' à Saint-Pierre-en-Faucigny) au sein de hautes terrasses, suggère dans ces secteurs la présence de nappes circulantes liées au cours d'eau. 3,9 ha de forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* ont été cartographiés dans le site restreint. 3,6 ha de ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues ont été cartographiés dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire, quasi-menacé en Rhône-Alpes et caractéristique de zones humides au sens de la réglementation. Il rend de nombreux services écologiques (préservation de la quantité et de la qualité des eaux, etc.). L'ombrage apporté par les ripisylves contribue à maintenir une température basse des cours d'eau. Ce sont également des éléments importants qui structurent le paysage et la trame verte et bleue de la vallée. Enfin, il présente un intérêt important pour la faune, notamment les espèces forestières (avifaune, écureuil roux, insectes saproxyliques, etc.). Quelques hautes terrasses sont en bon état de conservation. La plupart de ces bois implantés au sein des digues présentent un état de conservation moyen à mauvais du fait de ces aménagements.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Transformation en plantation de résineux ; abattage ; dépôt de déchet ; espèces exotiques envahissantes.
Usages et gestion	Randonnées à pied ou à vélo, exploitation forestière

Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* / Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	
Illustration	 **Frênaie - Erablaie à Aulne blanc sur haute-terrasse de l'Arve**

g Boisements mésophiles à mésoxérophiles

Forêt à *Galium odoratum* et *Fagus sylvatica* / Boisements mésophiles artificialisés sur digues	
Code Corine	41.131
Code EUNIS	G1.63
Code Natura 2000	9130-5
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitats non caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	DD
Syntaxon	Association : Scillo *bifoliae-Carpinetum betuli Rameau 1974* (*Galio odorati - Fagetum sylvaticae* Rübel 1930)
Description et composition floristique	Il s'agit d'un boisement caractérisé par *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum lantana*, *Galium odoratum*, *Potentilla sterilis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola reichenbachiana*, *Carex digitata*, *C. sylvatica*, etc. Sur les secteurs hauts des digues mésophiles, un groupement similaire quoique souvent appauvrit floristiquement et en mauvais état de conservation, a été observé.
Risque de confusion	Des secteurs plus frais à *Primula elatior* ont été rattachés à cette association car les espèces du *Fraxino–Quercion* n'étaient pas assez fréquentes pour justifier un basculement vers le *Primulo–Quercetum*. Un secteur en bon état de conservation dans une pente en rive droite du Borne et présentant un cortège submontagnard (*Cyclamen purpurascens*, *Actaea spicata*) a également été rattaché à cette association collinéenne et non au *Tilio–Fagetum* submontagnard (forte présence du Charme, pauvreté du cortège montagnard du *Fagion sylvaticae*, absence d'espèces hygrosciaphiles du *Tilio–Acerion*).
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un boisement mésophile, basiphile et collinéen répandu dans les secteurs calcaires rhônalpins (Préalpes et Jura). 0,42 ha de forêt à *Galium odoratum* et *Fagus sylvatica* ont été cartographiés dans le site restreint. 1,34 de boisements mésophiles artificialisés sur digues ont été cartographiés dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire très commun dans les Alpes externes calcaires (zone biogéographique du Hêtre) de l'étage collinéen à la base de l'étage montagnard. La flore qu'il abrite est globalement commune. L'habitat est peu typique et ponctuellement fortement impacté par la nature du substrat (digues artificielles). Il présente cependant un intérêt important pour la faune, notamment les espèces forestières (avifaune, Écureuil roux, insectes saproxyliques, etc.).
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Exploitation forestière
Usages et gestion	Exploitation forestière, randonnées et autres loisirs

Illustration		**Charmaie mésophile à l'aval du Borne**

Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	
Code Corine	41.26
Code EUNIS	G1.A16
Code Natura 2000	9170-2
ZNIEFF	Déterminant avec critères (richesse et diversité espèce ; maturité du peuplement) zone alpine, ce qui n'est pas le cas ici car groupement très rudéralisé sur la zone d'étude
Zones humides	Habitat non caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NT
Syntaxon	Alliance : *Carpinion betuli* Issler 1931 (d'après Bœuf et *al.*, 2014)
Description et composition floristique	Il s'agit d'un boisement mésoxérophile caractérisé par *Tilia platyphyllos, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus*, accompagné par *Acer platanoides*, et parfois *Fagus sylvatica* et *Carpinus betulus*. *Tilia cordata*, non relevé en 2018 peut être abondant. La strate arbustive est composée d'espèces mésophiles à mésoxérophile qui rappellent le *Ligustro–Prunetum* : *Lonicera xylosteum, Viburnum lantana, Carex alba, Knautia maxima, Vincetoxicum hirundinaria, Primula veris, Coronilla emerus*, etc. Il pourrait s'agir du *Carici albae-Tilietum cordatae* Muller& Görs 1958, un bois des hautes terrasses alluviales cité en Alsace par Bœuf et *al.*, 2014.
Risque de confusion	Ces bois artificialisés sur digues ont été typifiés grâce à un relevé réalisé dans un secteur plus typique de hautes terrasses sablonneuses (et donc drainantes) à l'aval du site d'étude de type Tiliaie - Chênaie sessiliflore - Frênaie à *Carex alba*. Ce groupement semble non décrit en Rhône-Alpes (absent de Mikolajczak A., 2014 et 2014a° et de Sanz et Villaret, 2018). Des végétations similaires ont été reconnues sur les hautes terrasses alluviales de la Bienne par Mosaïque Environnement en 2018, dans le cadre d'une mission pour le PNR du Haut-Jura. Ces boisements y ont été rattachés à l'alliance de l'*Alnion incanae* (sur proposition du CBN-FC, Code Corine 44.3 et Natura 2000 91E0*) du fait d'un caractère local plus hygrophile. Selon le CBN-FC elles seraient également présentes en Suisse (R. Collaud, comm. pers.). Le rattachement au *Carpinion betuli* proposé ici pose donc question.
Synécologie et distribution	Il s'agit d'un boisement alluvial mésoxérophile, basiphile et collinéen à tendance submontagnarde. Sur le site d'étude, on le trouve principalement au sein des digues de l'Arve (aval de la confluence avec le Borne et en rive gauche, entre l'A40 et l'Arve à l'amont du site), en position topographique haute sur des sols plutôt superficiels (enrochements proches de la surface) très drainant. 3,2 ha ont été cartographiés dans le site d'étude élargie dont 6% se situent dans le site restreint. 0,19 ha ont été cartographiés dans le site restreint.
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Bœuf *et al.* Rattachent en 2014 ce groupement à l'habitat 9170-2. En absence de connaissances régionales et ayant suivi ces auteurs, nous rattachons également ce groupement à cet habitat d'intérêt communautaire. Le secteur plus naturel possède un intérêt important du fait de la rareté supposée de ce boisement à l'échelle régional et de son statut d'habitat d'intérêt communautaire. Les boisements sur les digues présentent un intérêt bien moindre du fait de l'artificialisation du substrat qui entraine une diminution de leur typicité floristique.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	Exploitation forestière
Usages et gestion	Exploitation forestière, randonnées et autres loisirs

Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues		
Illustration		**Charmaie – Hêtraie à *Carex alba* très typique sur une haute-terrasse de l'Arve, à proximité immédiate de la digue**

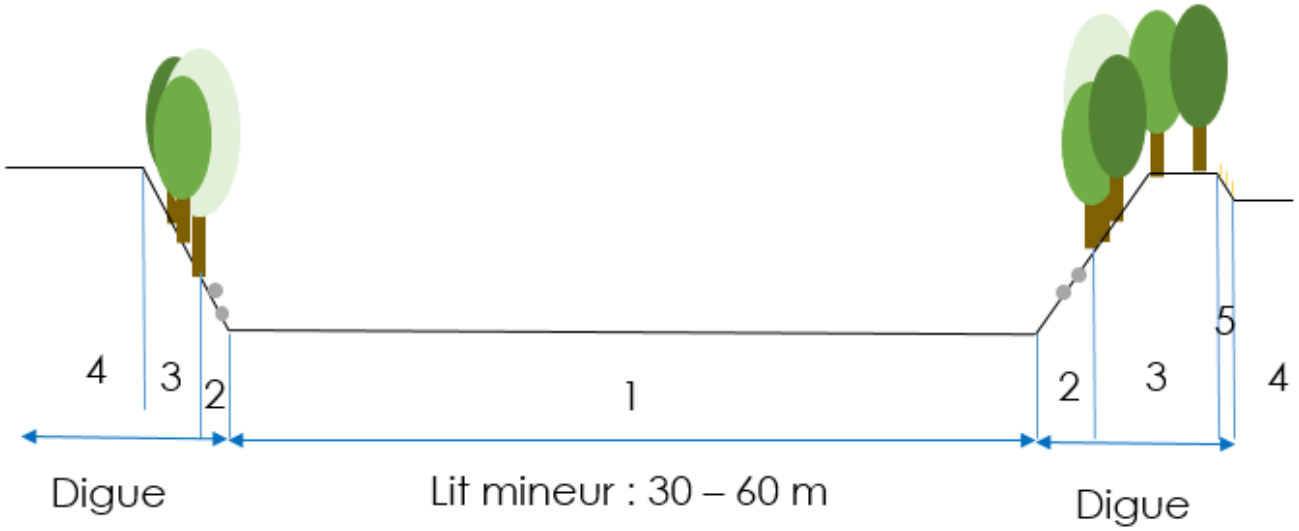
h Milieux perturbés ou à fortes influences anthropiques

Grandes cultures ; Jardins ornementaux ; Pelouses de parcs ; Parcelles boisées de parcs	
Code Corine	82.11 ; 85.31 ; 85.12 ; 85.11
Code EUNIS	I1.1 ; I2.21 ; X11 ; X11
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitat pouvant être caractéristique de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NA
Syntaxon	NA
Description et composition floristique	Il s'agit de milieux fortement influencés par les activités humaines : des aménagements paysagers, des parcs régulièrement tondus non arborés ou arborés. La seule grande culture présente au sein du site potentiel de compensation n'abrite aucune espèce de messicoles patrimoniales.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	NA
Intérêt de l'habitat et état de conservation	NA. Les parcelles boisées de parcs peuvent être intéressantes pour certaines espèces animales.
Espèces patrimoniales	NA
Menaces et évolutions	NA
Usages et gestion	Culture intensive, agrément, loisirs
Illustration	 **Grande culture au sein du site d'étude**

Friche prairiale mésophile ; Terrains en friche	
Code Corine	87.1 ; 87.1
Code EUNIS	I1.52 ; I1.52
Code Natura 2000	NA
ZNIEFF	NA
Zones humides	Habitats pouvant être caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation
Liste rouge Rhône-Alpes	NA
Syntaxon	NA
Description et composition floristique	Il s'agit de milieux fortement rudéralisés. Leur composition floristique peut être paucispécifique (friches à solidage géant, friches à buddleja, friches à renouées asiatiques, etc.) ou riche mais dans ce cas à cortège floristique ''chaotique'', avec une importante représentation des espèces vivaces (classe phytosociologique des *Artemisietea*) et généralement un important lot d'espèces exogènes invasives. Parmi les espèces présentes dans ces milieux, citons *Urtica dioica*, *Melilotus albus*, *Verbascum lychnitis*, *Artemisia vulgaris*, etc. Les friches prairiales mésophiles correspondent à des secteurs dominés par les espèces des prairies mésophiles (*Arrhenatherum elatius*, *Lathyrus pratensis*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, etc.) mais dont la composition floristique est très altérée par la présence de nombreuses autres espèces rudérales. Les terrains en friche correspondent à des secteurs dominés par des espèces invasives ou des secteurs ouverts à végétation très hétérogène enrichie en espèces rudérales des *Artemisietea*. Certaines banquettes alluviales riches en espèces invasives sont rattachées à cet habitat. Les zones rudérales correspondent à des zones de dépôt de matériaux.
Risque de confusion	NA
Synécologie et distribution	Habitats de friches très répandus à travers le site, du fait de la forte présence d'espèces exogènes envahissantes et également de secteurs peut entretenus ou fortement remaniés (par le cours d'eau ou par l'homme).
Intérêt de l'habitat et état de conservation	Des individus de *Typha minima* et de *Calamagrostis pseudophragmites* ont été observés régulièrement au sein de friches alluviales à Solidage géant (dans des zones pionnières où le recouvrement du solidage est inférieur à 100% et avec des milieux plus favorables à proximité). Les enrochements ont été regroupés avec ce type de milieux et sont propices aux reptiles.
Espèces patrimoniales	*Calamagrostis pseudophragmites* en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes a été observé dans ce type de milieu. Habitat abritant également des individus de *Typha minima* (espèce protégée et quasi-menacée en France, en danger d'extinction en Rhône-Alpes) provenant de secteurs plus favorables à proximité.
Menaces et évolutions	NA
Usages et gestion	Agrément, loisirs
Illustration	  **De gauche à droite, friche à Solidage géant près de la STEP de Bonneville et friche colonisant un enrochement**

i Organisation des végétations – schémas de principe

L'Arve dans les zones étroites



1 : Zones en eau toute l'année ;

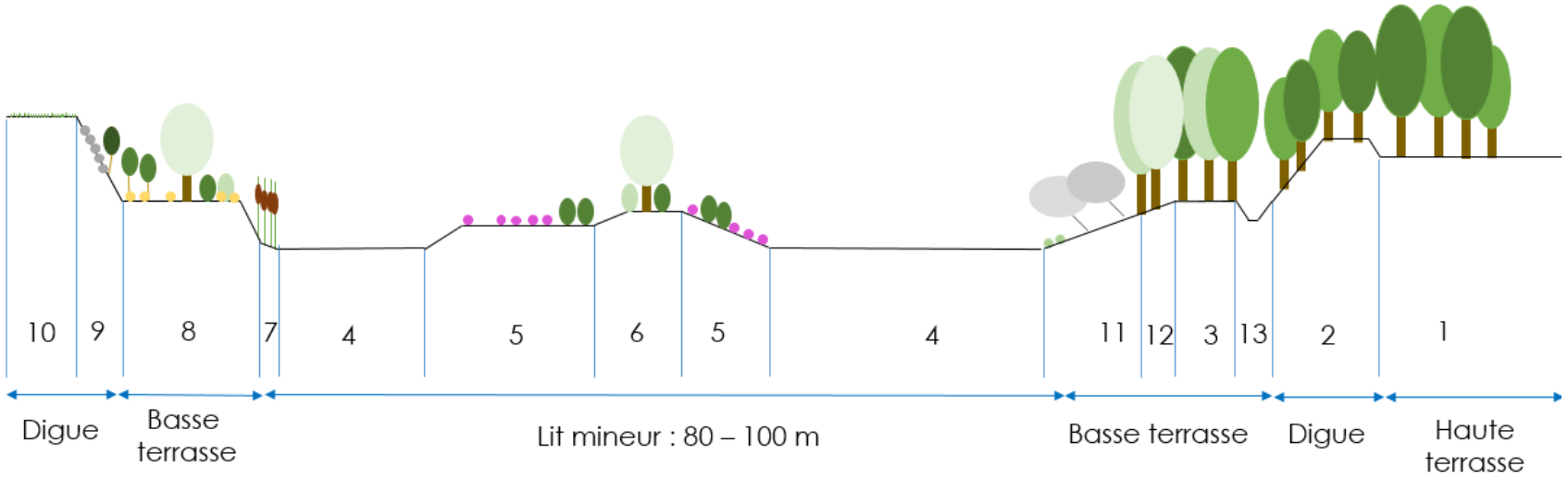
2 : Enrochements ;

3 : Boisements (selon les secteurs mésophiles ou hygrophiles, variabilité liée au substrat où à la position dans la pente) artificialisés sur digues ;

4 : Zones urbanisées ;

5 : Pelouse sèche / Ourlets mésophiles thermophiles.

L'Arve dans les zones où le lit mineur est suffisamment large



1 : Hautes terrasses alluviales (forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* ou boisements rattachés au *Carpinion betuli* selon la présence et la profondeur de la nappe) ;

2 : Boisements (selon les secteurs mésoxérophiles, mésophiles ou hygrophiles, variabilité liée au substrat où à la position dans la pente) artificialisés sur digues ;

3 : Basse terrasse stabilisée encore soumise aux cures : forêt à *Salix alba* dans les zones régulièrement perturbées ou récemment rajeunies et forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana* dans les zones stables depuis plus longtemps ;

4 : Zones en eau toute l'année ;

5 : Banquette graveleuse inondée l'hiver : alluvions fluviatiles à *Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei* et *Scrophularia canina* subsp. *hoppii* et Fourré à *Salix eleagnos* et *Myricaria germanica* ;

6 : Bourrelet gravelo-sableux stabilisé : Saulaie basse pionnière du *Salicion incanae* ou fourré à *Berberis vulgaris* et *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* ;

7 : Roselière à *Typha minima* var typique ;

8 : Dans les secteurs remaniés, roselière à *Phragmites australis*, friches (souvent à Solidage géant) et saulaie basse pionnière du *Salicion incanae*, installation de l'aulnaie blanche. Dans les secteurs plus stables, fourrés à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea* ;

9 : Fourré à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea* et enrochements avec friches ;

10 : Ourlet mésophile ;

11 : Talus avec au pied roselière à *Typha minima* var sans *Typha minima* et au-dessus, fourrés à *Salix eleagnos* et *S. purpurea* (avec parfois Mégaphorbiaie à *Phalaris arundinacea* et *Petasites hybridus*) ;

12 : Saulaie à *Salix alba* ;

13 ; Fossé forestier temporairement inondé.

j Enjeux milieux naturels

Le tableau suivant présente l'évaluation des enjeux liés aux habitats naturels du site (valeur intrinsèque hors présence d'espèces patrimoniales de faunes).

L'enjeu de certains groupements est susceptible de varier en fonction de son état de conservation. Cela permet d'obtenir une vision plus fine des enjeux selon les secteurs du site.

On observe que les enjeux les plus importants sont liés aux milieux alluviaux. Il s'agit principalement :

- des bancs de gravier, en particulier les secteurs pionniers pour l'Arve. Sa conservation passe avant tout par la préservation de la dynamique alluviale et de la morphologie du cours d'eau (largeur du lit actif doit rester supérieur ou égal à 80 m pour que ces habitats se maintiennent et se développent.
- des ripisylves, en particulier les basses terrasses alluviales et les grands boisements des hautes terrasses. Il faut mentionner ici que les hautes terrasses alluviales de l'Arve qui permettent l'installation de ces ripisylves sont fixées du fait de perturbations hydromorphologiques du cours d'eau (endiguement, apports insuffisants en sédiments qui entrainent l'enfoncement de son lit mineur etc.). Ainsi, la présence de ces boisements reconnus d'intérêt prioritaires typiques des bordures des cours d'eau, résulte d'une perturbation d'origine anthropique du fonctionnement de l'Arve. Malgré ce constat, ces boisements lorsqu'ils sont typiques (quand ils occupent de grandes surfaces et sont pauvres en espèces exotiques envahissantes, etc.) constituent des habitats d'intérêt prioritaires en bon état et sont donc considérés d'enjeu fort.

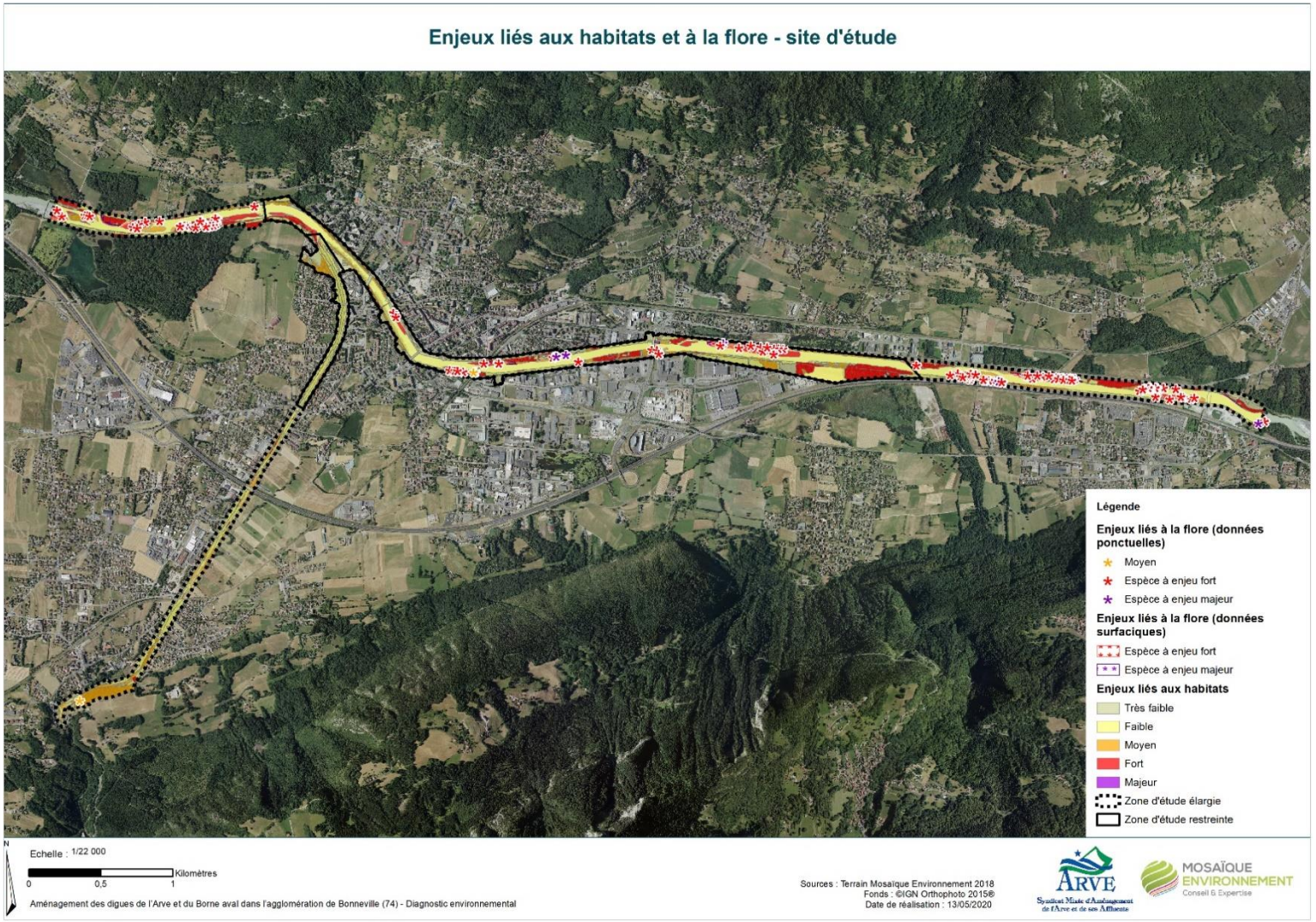
Tableau 5 Evaluation des enjeux liés aux habitats naturels à semi-naturels du site (voir annexe 1 pour le détail de la définition des enjeux)

Grands types de milieux	Noms français des habitats	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Part des habitats cartographiés concernée par le site restreint	Commentaires
Milieux aquatiques	Bras secondaires temporaires ; Bancs de graviers sans végétation	Faible	Moyen	100% et 45%	Indicateur d'une dynamique alluviale.
	Eaux courantes ; Eaux douces stagnantes	Faible	Faible	56% et 100%	Qualité du cours d'eau et dynamique alluviale à préserver.
	Herbier aquatique à élodée de Nuttall ; Herbier aquatique à zannichellie pédonculée ; Herbier aquatique annuel à chara commune	Faible	Faible	0,17%, 100% et 100%	Qualité du cours d'eau
Milieux alluviaux pionniers	Alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*	Majeur	Majeur	46%	Habitat pionnier en danger en Rhône-Alpes à très forte valeur patrimoniale, indicateur d'une dynamique alluviale à conserver.
	Fourrés à myricaire d'Allemagne; Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima* variante appauvrie en *Typha minima* ; Alluvions fluviatiles à *Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei* et *Scrophularia canina* subsp. *hoppii*	Fort	Fort	29% ; 67% ; 28%	Habitats pionniers à forte valeur patrimoniale, pour certains menacés en Rhône-Alpes indicateurs d'une dynamique alluviale à conserver.
	Vases exondées à chénopodes	Moyen	Moyen	1,3%	Habitat caractéristique de zones humides
Formations humides à hautes herbes	Mégaphorbiaie nitrophile à *Urtica dioica* et *Convolvulus sepium* ; Roselière à *Phragmites australis* ; Roselière à *Typha latifolia*	Moyen	Moyen	99% ; 46% ; 100%	Habitat caractéristique de zones humides communs voir rudéralisés.
	Mégaphorbiaie à *Phalaris arundinacea* et *Petasites hybridus*	Fort	Fort	0%	Habitat d'intérêt communautaire en bon état de conservation.
Milieux ouverts thermophiles	Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromus erectus*	Fort	Moyen	5%	Habitat d'intérêt communautaire globalement en mauvais état de conservation et peu intéressant floristiquement, mais apportant de la diversité au site.
	Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	Faible	Faible	22%	Habitat globalement en mauvais état de conservation et peu intéressant floristiquement, mais apportant de la diversité au site.

Grands types de milieux	Noms français des habitats	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Part des habitats cartographiés concernée par le site restreint	Commentaires
Milieux semi-ouverts	Fourré à *Berberis vulgaris* et *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis*	Moyen	Moyen	0%	Fourré alluvial des basses terrasses indicateur d'une certaine dynamique du cours d'eau.
	Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier	Moyen	Moyen	49%	Fourré alluvial des basses terrasses indicateur d'une certaine dynamique du cours d'eau
	Fourré à *Ligustrum vulgare* et *Prunus spinosa*; Fourré à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea* ; Ronciers	Faible	Faible	100% ; 51% ; 0%	Fourré répandu, flore commune.
	Alignements d'arbres ; Bosquets ; Clairières forestières ; Taillis	Très faible	Très faible	82% ; 77% ; 100% ; 100%	Habitats semi-ouverts fortement gérés par l'homme.
Ripisylves	Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* ; Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana* ; Forêt à *Salix alba* ; Fourré à *Salix eleagnos* et *Salix purpurea*	Fort	Moyen (habitat en mauvais état) à Fort (habitat en état moyen à bon)	82% ; 49% ; 75% ; 32%	Ripisylves d'intérêt communautaire voir prioritaires.
	Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	Moyen	Faible (habitat en mauvais état) à Moyen (habitat en état moyen)	71%	Ripisylve d'intérêt prioritaire fortement impactée par les aménagements anthropiques.
Boisements mésophiles à mésoxérophiles	Forêt à *Galium odoratum* et *Fagus sylvatica*	Moyen	Faible (habitat en mauvais état) à Moyen (habitat en état moyen)	100%	Habitat d'intérêt communautaire répandu dans la région pas toujours en bon état sur le site.
	Boisements mésophiles artificialisés sur digues ; Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	Moyen	Faible	100% ; 6%	Boisements d'intérêt communautaire fortement impactés par les aménagements anthropiques.
Boisements artificialisés	Plantations d'arbres feuillus ; Plantations de Robiniers ; Plantations de conifères	Très faible	Très faible	0% ; 33% ; 100%	Milieux boisés artificiels ou caractérisé par le robinier.
Milieux rudéralisés	Friche prairiale mésophile ; Terrains en friche ; Zones rudérales	Très faible	Très faible	100% ; 57% ; 0%	Les zones floristiquement intéressantes (friches sur banquettes alluviales) sont indiquées en enjeux forts du fait des stations d'espèces patrimoniales.
Milieux anthropisés	Jardins ornementaux ; Parcelles boisées de parcs ; Pelouses de parcs ; Zones urbanisées	Très faible	Très faible	100% ; 98% ; 100% ; 71%	Zones anthropisées.

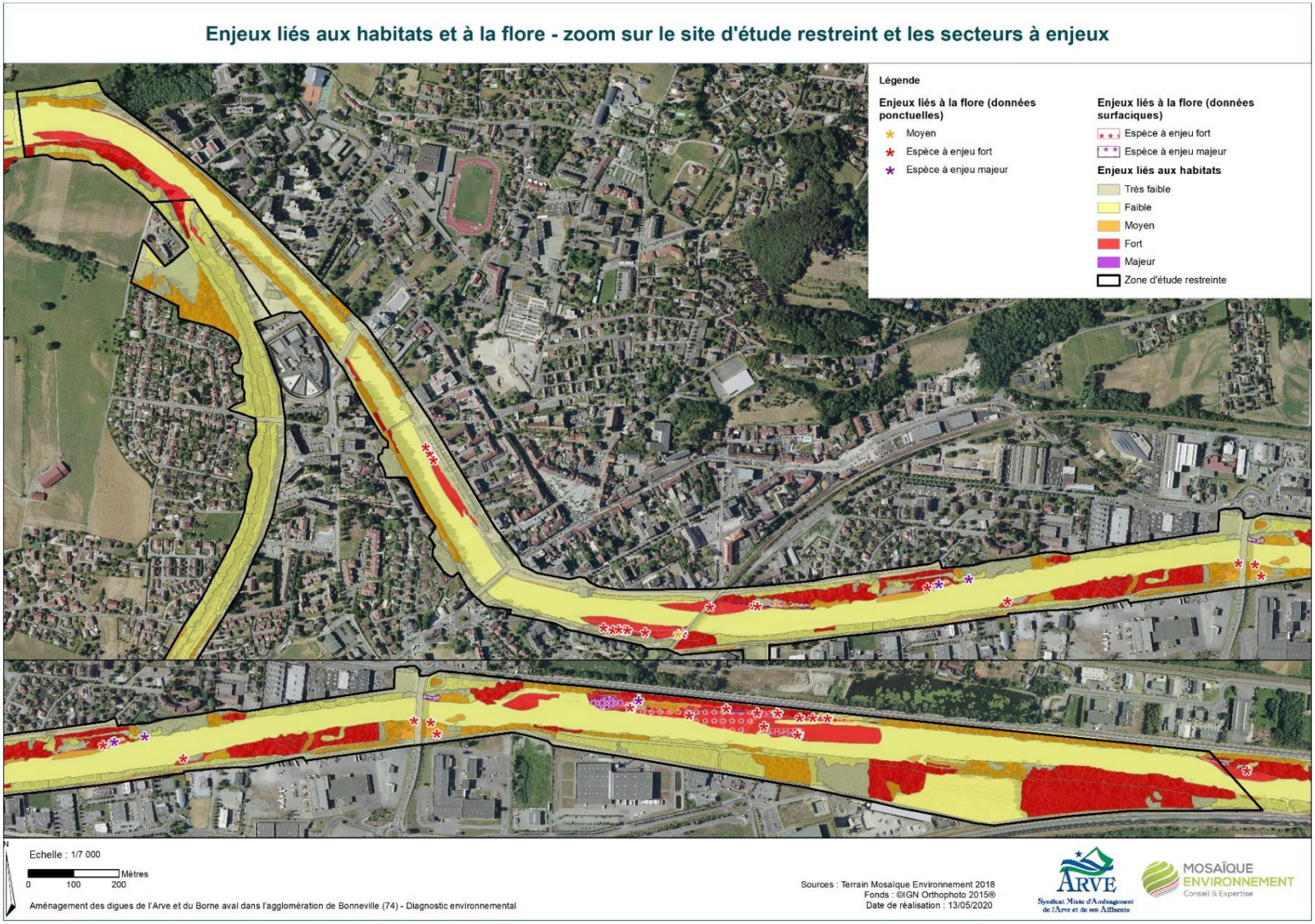
La carte suivante localise les enjeux liés à la flore et aux habitats naturels à l'échelle du site restreint.

Note importante : Attention, cette carte est à vocation **illustrative**. **Certaines stations d'espèces sont figurées par des polygones non visibles à cette échelle. Il est important pour bien visualiser les enjeux** liés à cette thématique, **de se fier aux exports au 1/2500e de l'atlas cartographie**, mais également (et surtout) **aux couches SIG** des habitats et des stations d'espèces de plantes patrimoniales (couches polygone et ponctuelle).



Carte 6 : Enjeux liés à la flore patrimoniale et aux habitats naturels à l'échelle du site étudié

On observe que les principaux enjeux sont localisés le long de l'Arve. Ils sont liés aux basses terrasses et aux habitats pionniers et sont localisés à l'aval de Bonneville et à l'amont du pont de la voie ferrée.



Carte 7 : Zoom sur les enjeux liés à la flore patrimoniale et aux habitats naturels à l'échelle du site restreint

III.B.2. Flore

a Analyse bibliographique

Notre analyse bibliographique s'est appuyée sur les sources suivantes :

- Consultation de la base de données du pôle Information Flore Habitats (PIFH, http://www.pifh.fr/pifhcms/index.php) via une convention réalisée le 30 mars 2018. Une autre convention a été réalisée le 05 mai 2020 afin de vérifier l'éventuelle présence d'espèces végétales patrimoniales sur le site étudié ;
- Etude sur les habitats pionniers de l'Arve (MACCAUD *et al.*, 2017) ;
- Données Ecotope pour la SNCF, 2017 ;

Nous obtenons ainsi une liste de 8 taxons à fort enjeu patrimonial (protégés règlementairement et/ou menacés aux échelles européenne/nationale/régionale/ départementale) cités dans ou à proximité immédiate du site d'étude et réunis au sein du tableau ci-après.

La liste des taxons est présentée en annexe.

Parmi ces 8 taxons, *Najas marina* et *Utricularia minor* sont deux espèces affectionnant des eaux stagnantes présentes dans les ballastières à proximité du site d'étude. Il y a donc peu de chance que nous les trouvions sur notre site d'étude.

Les autres taxons montrent que les bancs de graviers et les milieux humides du site peuvent présenter des enjeux importants.

Enfin, la consultation de l'ouvrage ''La flore rare ou menacée de Haute-Savoie'' (Denis JORDAN, 2015) nous fournit des indications sur les espèces patrimoniales citées à ce niveau de la vallée de l'Arve ainsi que les milieux qu'elles fréquentent, afin d'orienter nos prospections. Parmi ces espèces, les espèces protégées sont les suivantes :

- *Allium scorodoprasum,* espèce protégée régionale des ourlets méso thermophiles frais ;

- *Carex pseudocyperus*, espèce protégée départementale des roselières, marais ;

- *Poa palustris*, espèce protégée régionale et quasi-menacée en Rhône-Alpes – espèce des mégaphorbiaies, roselières et magnocariçaies ;

-*Seseli annuum L. subsp. annuum*, espèce protégée départementale et vulnérable en Rhône-Alpes. Espèce des pelouses et lisières xéro-thermophiles.

b Prospections de terrain

Les prospections réalisées en 2018 ont permis d'identifier 341 taxons au sein du site d'étude. La liste complète est présentée en annexe 3.

Dans le cadre de la cartographie des habitats du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve réalisée par Klasea en 2022, de nouvelles données sont disponibles sur la répartition des espèces patrimoniales observées en 2018. La plupart des espèces patrimoniales observées en 2018 étant des espèces de bancs alluviaux leur localisation et leur surface sont susceptibles de varier au cours des années, en fonction de la dynamique alluviale.

Une actualisation des données flore au sein des milieux terrestres (digues) a également été réalisée par Mosaïque environnement en mai 2023. Aucune espèce patrimoniale n'a été vue en plus par rapport à 2018. Seules 2 espèces exotiques envahissantes supplémentaires ont été observées : le Séneçon du Cap et le Chalef à feuilles étroites. Les surfaces et les stations d'EVEE ont quant à elle fortement évolué.

Flore patrimoniale

5 taxons ont été jugés patrimoniaux. Ils sont tous situés sur le périmètre de l'Arve car ces espèces sont typiques d'une morphologie particulière des cours d'eau (cours d'eau alpins torrentiels de grande ampleur avec une largeur de lit actif supérieur à 80 m). Il s'agit d'espèces des milieux pionniers, présentes essentiellement sur les alluvions pionnières et à la dynamique alluviale de l'Arve. Leur présence peut évoluer avec la dynamique du cours d'eau ou par le biais des successions écologiques (banc figé évoluant vers une basse terrasse par exemple).

De fait, les données sont réparties essentiellement dans les secteurs où la largeur du lit actif est suffisante (supérieur à 80 m) c'est-à-dire dans les secteurs les moins contraints de la zone d'étude de l'Arve mais également à l'amont et à l'aval de cette zone d'étude. Le cœur de Bonneville entre le pont de l'Europe et la confluence Arve/Borne est beaucoup moins favorable car trop contraint.

Atlas cartographique : Flore patrimoniale

Tableau 6 Liste des espèces végétales patrimoniales observée sur le site d'étude en 2018

Taxon	Nom français	Arve	Rareté en Rhône-Alpes	ZNIEFF Rhône-Alpes	Statut de protection	Liste rouge France (2018)	Liste Rouge Rhône-Alpes	Habitats
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Calamagrostide faux-phragmite	X	Rare	ZNIEFF déterminant avec critère zone alpine	NA	LC	EN (en danger d'extinction)	Alluvions pionnières
Eleocharis mamillata subsp. *austriaca* (Hayek) Strandh., 1965	Souchet d'Autriche	X	Rare		NA	LC	DD	Alluvion pionnière
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Tamarin d'Allemagne	X	Rare	ZNIEFF déterminant avec critère zone alpine	NA	LC	VU (Vulnérable)	Alluvions pionnières
Salix daphnoides Vill., 1779	Saule pruineux	X	Peu commun	ZNIEFF déterminant zone alpine	NA	LC	LC	Alluvion
Typha minima Funck, 1794	Petite massette	x	Rare	ZNIEFF déterminant zone alpine	Protection nationale / Protection régionale	NT	EN (en danger d'extinction)	Alluvions pionnières fines

Légende des abréviations utilisées : NA non concernée ; LC espèce non menacée ; DD taxon non évalué.

Pour rappel, les données de l'Arve sont issues du diagnostic 2018 / 2019.

Calamagrostis pseudophragmites est une espèce considérée en danger d'extinction (EN) en Rhône-Alpes. Il s'agit d'une assez grande graminée, présente en France dans un quart sud-est (limité par le Rhône à l'ouest, l'Ain et la Haute-Savoie au Nord) et en Alsace (source : PIFH). Dans la région, on le trouve au sein des grandes vallées alluviales du Rhône, de l'Isère, de l'Arc, de l'Arve, de la Romanche et de la Drôme. Sur le site d'étude, cette espèce pionnière est très présente au sein des banquettes de l'Arve (Fourré à *Salix eleagnos* et *Myricaria germanica* ; Saulaie basse pionnière du *Salicion incanae* ; Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima* au sein des deux variantes ; Végétations d'alluvions fluviatiles à *Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei* et *Scrophularia canina* subsp. *hoppii*) et également au sein des friches vivaces présentes sur ces banquettes. L'aménagement des cours d'eau rhônalpins conduisant à la limitation de leur dynamique alluviale explique sa régression et son statut de conservation défavorable dans la région. **En 2018, la population est estimée à environ 597 individus et 0,86 ha sur le site d'étude restreint**. L'étude de Klasea réalisée en 2022 a révélé la présence de 1,73 ha occupés par cette espèce.

Myricaria germanica est une espèce classée vulnérable (VU) en Rhône-Alpes. On la trouve en France dans l'est et le midi, en Alsace ainsi que dans les Pyrénées centrales (source : PIFH). À l'instar du Calamagrostide faux-phragmite, il s'agit d'une espèce pionnière qui colonise les alluvions de l'Arve. Le Tamarin d'Allemagne a ainsi été observé dans les mêmes groupements végétaux que le Calamagrostide faux-phragmite. Les causes de régression de cette espèce sont les mêmes que celles du Calamagrostide faux-roseaux. **Cette espèce est présente sur environ 1,1 ha en 2018 (données Mosaïque) et sur 1,4 ha en 2022 (Klasea, 2022), sur le site d'étude restreint.**

Typha minima est une espèce protégée en France où elle est considérée comme quasi-menacée. Elle est classée en danger d'extinction (EN) dans la région Rhône-Alpes. Elle fait également d'un **Plan Régional d'Actions** (PRA) en région Auvergne – Rhône-Alpes en cours de réalisation (finalisation prévue en 2019). Cette espèce pionnière colonise les alluvions fines et humides submergées une partie de l'année. On trouve la petite Massette en France dans un quart sud-est et en Alsace. Cette espèce non revue récemment dans l'Ain et la vallée du Rhône a fortement régressé en Rhône-Alpes, principalement du fait de l'aménagement des cours d'eau de la région et de la diminution de leur dynamique alluviale. On la trouve actuellement dans la vallée de l'Arve, du Giffre, de l'Isère, de la Drôme et du Rieu sec. Plus exigeante que les deux espèces précédentes et craignant la concurrence, la petite Massette est présente au sein du site d'étude dans les habitats suivants :

- Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima ;*
- Plus ponctuellement au sein de la variante appauvrie en *Typha minima* du groupement précédent ;
- dans d'autres types de milieux (zones pionnières des friches alluviales sur alluvions CB 87.1 ; fourrés divers ; phragmitaies) uniquement lorsqu'une population dense est présente à proximité, dans des conditions qui lui sont plus favorables.

La petite Massette a été observée uniquement le long de l'Arve. En tout, 47 stations (8 ponctuelles et 39 polygones) ont été localisées en 2018. Les effectifs ont été estimés à environ 20 605 tiges (*Typha minima* étant une plante rhizomateuse, il est impossible d'estimer le nombre d'individus sans déterrer les rhizomes) fleuries ou non. Cette estimation se base sur des comptages précis (moins de 100 tiges) ou des estimations de population (comptage des tiges dans une zone de densité homogène sur 1 m² puis extrapolation à la surface de la station). **Cette espèce est présente sur environ 0,46 ha en 2018 (données Mosaïque), et sur 0,43 ha en 2022 (Klasea, 2022), sur le site d'étude restreint.**

Les deux autres espèces jugées patrimoniales car rares en Rhône-Alpes, possèdent cependant un intérêt moindre. Elles ne sont en effet ni protégées règlementairement, ni menacées, ni inféodées strictement aux cours d'eau. Ainsi, on trouve *Eleocharis mamillata* subsp. *austriaca* est une espèce méconnue citée en Haute-Savoie et certainement largement confondue avec *Eleocharis palustris* (car

nécessitant une détermination attentive). Elle peut donc être sous-estimée dans la région. Enfin, *Salix daphnoides* est une espèce ZNIEFF déterminant zone alpine jugée d'enjeu faible sur le site.

Par rapport à 2018, une espèce patrimoniale supplémentaire a été observée. Il s'agit de *Juncus alpinoarticulatus* subsp. *fuscoater*.

La carte de répartition des espèces patrimoniales sur le site d'étude figure au sein de l'atlas cartographique.

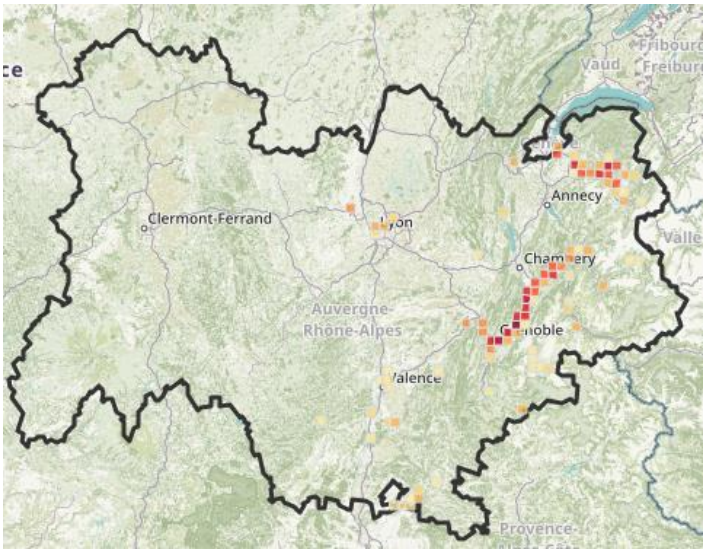


En haut, de gauche à droite floraison de Tamarin d'Allemagne et de Calamagrostide faux-phragmite, en bas de gauche à droite, individu de petite Massette à l'état végétatif et floraison de petites Massettes au sein d'une roselière à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*

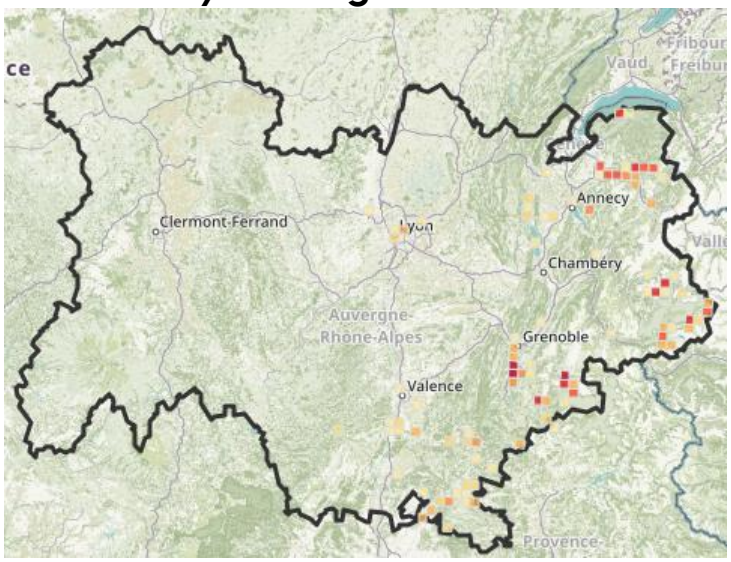


À gauche observation d'un akène de Souchet d'Autriche à la loupe binoculaire (x 40), seul moyen de confirmer une détermination de ce taxon et à droite

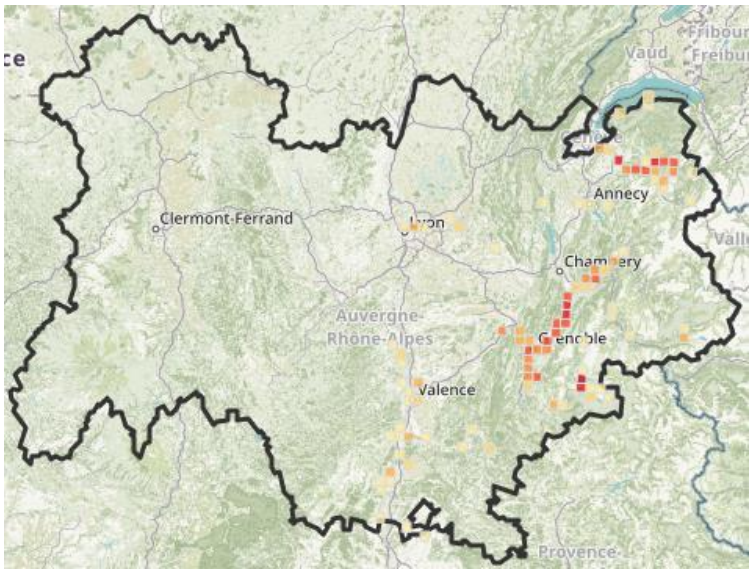
Typha minima



Myricaria germanica



Calamagrostis pseudophragmites



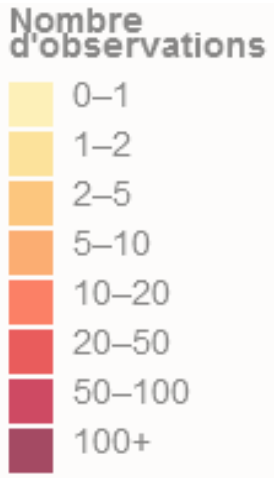


Figure 5 - Répartition régionale des espèces patrimoniales observées sur le site d'étude en 2018 et 2022 (source : Biodiv'Aura Atlas – SINPN AURA, 2019 – 2022. Consulté le 13/06/2023)

Tableau 7 - Surfaces et nombre d'individus d'espèces patrimoniales recensées en 2018 et 2022

Taxon	Zone restreinte Arve		Zone travaux		Zone restreinte Arve		Zone travaux	
	Mosaique 2018	Klasea 2022	Mosaique 2018	Klasea 2022	Mosaique 2018	Klasea 2022	Mosaique 2018	Klasea 2022
Calamagrostis pseudophragmites subsp. pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	0,86	1,73	0,01	0,08	597	6	0	0
Juncus alpinoarticulatus subsp. fuscoater (Schreb.) O.Schwarz, 1949	0	0	0	0	0	1	0	0
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	1,09	1,41	0	0,00	112	15	8	2
Typha minima Funck, 1794	0,46	0,43	0,07	0,05	29	4	0	0
Eleocharis mamillata subsp. austriaca (Hayek) Strandh., 1965	0	0	0	0	30	10	0	0

La différence entre surface et points s'explique par la méthode de relevés sur le terrain. Les stations de tailles conséquentes ont été relevées comme des polygones et donc des surfaces, les stations ponctuelles comme des points. La totalité des pieds correspond donc à surface + nombre d'individus.

La surface de *Calamagrostis pseudophragmites* subsp. *pseudophragmites* a quasiment doublé sur la zone d'étude restreinte.. La surface occupée par *Myricaria germanica* a augmenté sur la zone restreinte mais cette espèce n'est pas impactée par les travaux. La surface occupée par *Typha minima* sur la zone d'étude restreinte est similaire entre 2018 et 2022.

Flore exotique et espèces exotiques envahissantes (EEE)

De par sa nature à la fois alluviale (site naturellement perturbé par les crues de l'Arve) et artificialisé (digue, contexte urbain), le site d'étude est largement impacté par la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes. Celles-ci contribuent ainsi à détériorer les milieux présents en altérant leurs cortèges floristiques (pelouses sèches et ourlets, fourrés alluviaux et ripisylves en état de conservation moyen à mauvais) voir forment des groupements plus ou moins monospécifiques (friches alluviales, groupement à Solidage géant se substituant à la mégaphorbiaie eutrophile indigène du *Convolvulion*, bosquet de robinier, etc.)

Ainsi, 25 taxons exogènes ou au statut d'indigénat incertain ont été relevés au sein du site d'étude. Le tableau suivant expose le critère d'invasibilité cité par le PIFH pour chacun de ces taxons.

On voit que les 5 espèces présentant le plus d'enjeux sont celles qui présentent le critère ''taxon exotique (ou cryptogène) très envahissant, dominant ou co-dominant dans les milieux naturels ou semi-naturels, ayant un impact direct fort sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes''. Il s'agit de *Buddleja davidii* ; *Reynoutria* grp. *japonica* (faute de temps *R x bohemica* et *R. sacchalinensis* n'ont pas été différenciées lors de la localisation des stations) ; *Robinia pseudoacacia Senecio inaequidens* et *Solidago gigantea*. Il est apparu lors de la prospection de l'intégralité du site d'étude, que ces espèces ne sont pas toutes présentes dans les mêmes milieux. Ainsi, *Buddleja davidii* va former des populations denses au sein des basses-terrasses alluviales, des bancs de graviers (zone dense de germinations qui ne passent généralement pas l'année) et des enrochements. *Solidago gigantea*, sans doute l'EEE la plus répandue du site va former des peuplements denses dans des zones ouvertes et qui se substituent aux mégaphorbiaies du *Convolvulion* indigènes. Le Robinier-faux acacia va être ponctuellement très présent que ce soit sur les digues, les basses terrasses voire la partie supérieure des bancs de graviers. Enfin, les renouées asiatiques sont régulières au sein des basses terrasses et des digues. Le Séneçon du Cap est présent ponctuellement au sein de friches et de bancs de graviers.

On peut ajouter à ces espèces très problématiques, *Rhus typhina* et *Parthenocissus inserta*, qui forment des peuplements denses au niveau de certaines digues et *Heracleum mantegazzianum* (un seul individu relevé), plante photo sensibilisante qui peut causer de graves brûlures et donc un problème de santé public.

Une carte de répartition des EEE est présentée au sein de l'atlas cartographique. Il faut souligner ici que ces localisations ne peuvent être considérées comme exhaustives du fait de la forte présence de ces espèces au sein du site d'étude, et du temps limité alloué à ces prospections. Avant travaux, ces données feront l'objet d'une réactualisation pour une meilleure prise en compte lors du chantier.



De gauche à droite, *Buddleja davidii* sur digue très artificialisée, *Heracleum mantegazzianum* et friche à Solidage géant abritant une population de *Typha minima*

Tableau 8- Liste des espèces végétales exogènes ou à indigénat incertain présentes sur le site d'étude – critères d'invasibilité (PIFH)

Taxon	Nom français	Cotation EPPO	Invasibilité (PIFH)
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David	Espèces exotiques envahissantes avérées	taxon exotique (ou cryptogène) très envahissant, dominant ou co-dominant dans les milieux naturels ou semi-naturels, ayant un impact direct fort sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes
Reynoutria japonica Houtt., 1777 inclus *R.* x *bohemica*	Renouée du Japon		
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia		
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap		
Solidago gigantea Aiton, 1789	Tête d'or		
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877	Armoise des Frères Verlot		taxon exotique (ou cryptogène) envahissant se propageant dans les milieux naturels ou semi-naturels avec une densité plus ou moins importante sans toutefois dominer ou co-dominer la végétation
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle		
Erigeron cf. sumatrensis Retz., 1810	Vergerette de Barcelone		
Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier, 1895	Berce du Caucase		
Impatiens glandulifera Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya		
Impatiens parviflora DC., 1824	Balsamine à petites fleurs		
Panicum capillare L., 1753	Panic capillaire		
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune		taxon exotique (ou cryptogène) envahissant se propageant dans les milieux naturels ou semi-naturels avec une densité plus ou moins importante sans toutefois dominer ou co-dominer la végétation

Taxon	Nom français	Cotation EPPO	Invasibilité (PIFH)
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	Espèces exotiques envahissantes potentielles	taxon exotique (ou cryptogène) envahissant se propageant uniquement dans les milieux régulièrement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, pâturages...) avec une densité plus ou moins forte
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié		
Panicum dichotomiflorum Michx., 1803	Panic à fleurs dichotomes		
Rhus typhina L., 1756	Sumac hérissé		
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse-camomille	Espèce exotique envahissante émergente	taxon exotique (ou cryptogène) potentiellement envahissant, pouvant régénérer localement (naturalisé) mais dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée
Cymbalaria muralis P. Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800	Cymbalaire	NA	
cf. *Pseudosasa japonica* (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai, 1925	Bambou du Japon		
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde		taxon exotique (ou cryptogène) non envahissant
Elaeagnus angustifolia L. 1753	Chalef à feuilles étroites		
Juglans regia L., 1753	Noyer commun		
Solanum lycopersicum L., 1753	Tomate		
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse		

c Discussion

Plusieurs espèces potentielles citées par la bibliographie ont été particulièrement recherchées mais non trouvées lors du diagnostic de 2018. Elles sont listées en Annexe.

Aucune espèce de bryophyte protégée n'a été trouvée sur le site. Les espèces les plus potentielles au vu des milieux présents sont des espèces plutôt montagnardes (*Buxbaumia viridis* et *Orthotrichum rogeri*). Malgré le caractère submontagnard du site d'étude et des végétations présentes, **il n'est pas surprenant de ne pas les observer à cette altitude**.

d Synthèse des enjeux

Tableau 9 Evaluation des enjeux liés à la flore patrimoniale du site (données Mosaïque 2018 et Klasea 2022)

Taxon	Nom français	Rareté en Rhône-Alpes	Protection règlementaire	Statut de conservation en Rhône-Alpes	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Commentaires
Calamagrostis pseudophragmites subsp. pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Calamagrostide faux-phragmite	Rare		EN (en danger d'extinction)	Fort	Fort	Espèce menacée en Rhône-Alpes. 1,73 ha occupé par cette espèce dans la zone restreinte et 12,5% impactés par les travaux
Eleocharis mamillata subsp. *austriaca* (Hayek) Strandh., 1965	Souchet d'Autriche	Rare		DD (non évaluée)	Moyen	Moyen	Espèce rare en Rhône-Alpes, mais ni menacée, ni protégée et a priori méconnue. Présente au sein du site restreint uniquement.
Juncus alpinoarticulatus subsp. fuscoater (Schreb.) O.Schwarz, 1949	Jonc brun-noirâtre			NT (quasi-menacé)	Moyen	Moyen	
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Tamarin d'Allemagne	Rare		VU (Vulnérable)	Fort	Fort	Espèce menacée en Rhône-Alpes. 1,41 ha occupé par cette espèce dans la zone restreinte mais elle n'est pas impactée par les travaux
Typha minima Funck, 1794	Petite massette	Rare	Protection nationale / Protection régionale	EN (en danger d'extinction)	Majeur	Majeur	Espèce protégée et menacée en Rhône-Alpes. Environ la moitié des effectifs estimés sur l'ensemble du site d'étude recoupe le site restreint.

Tableau 10 Evaluation des enjeux liés à la flore exogène envahissante du site

Taxon	Nom français	Enjeu local
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David	Fort
Reynoutria japonica Houtt., 1777 inclus R. x bohemica	Renouée du Japon	
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon du Cap	
Solidago gigantea Aiton, 1789	Tête d'or	
Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier, 1895	Berce du Caucase	
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877	Armoise des Frères Verlot	Moyen
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	
Impatiens glandulifera Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya	
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	
Rhus typhina L., 1756	Sumac hérissé	

La limitation des espèces dont le critère d'invasibilité cité par le PIFH est ''taxon exotique (ou cryptogène) très envahissant, dominant ou Co-dominant dans les milieux naturels ou semi-naturels, ayant un impact direct fort sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes'' présentent un enjeu fort (Buddleja du père David, Renouée du Japon, Robinier faux-acacia, Tête d'or, Séneçon du Cap).

La Berce du Caucase est également considérée comme présentant un enjeu fort, du fait de son caractère photo-sensibilisant, mais également du fait d'actions portées par le SM3A qui visent à limiter son extension (volonté politique locale).

Les espèces dont le critère d'invasibilité cité par le PIFH est ''taxon exotique (ou cryptogène) envahissant se propageant dans les milieux naturels ou semi-naturels avec une densité plus ou moins importante sans toutefois dominer ou Co-dominer la végétation'' présentent un enjeu moyen. Parmi ces espèces, *Panicum capillare* L. *et Impatiens parviflora* DC., très ponctuelles sur le site ont même été retirées (à dire d'expert, enjeu faible à très faible).

En revanche, le Sumac hérissé, espèce vivace qui colonise les secteurs très artificialisés et dont le critère d'invasibilité du PIFH est ''taxon exotique (ou cryptogène) envahissant se propageant uniquement dans les milieux régulièrement perturbés par les activités humaines (bords de route, cultures, pâturages...) avec une densité plus ou moins forte'' a été ajouté du fait de son caractère vivace et des stations assez importantes observées dans certains enrochements des digues.

Les enjeux floristiques sont très forts sur l'Arve avec la présence de plusieurs espèces patrimoniales et protégées liées à la dynamique alluviale et à la largeur du lit mineur.

Des données plus récentes (2022) permettent d'actualiser les données de 2018. Deux espèces patrimoniales sur 5 sont impactées par les travaux : *Calamagrostis pseudophragmites* subsp. *pseudophragmites* (0,22 ha) et *Typha minima* (0,08 ha).

III.B.3. Zones humides

a Critère habitats

Le tableau page suivante présente le critère mentionné par l'Annexe 2 de l'Arrêté du 24 Juin 2008 intitulé ''Végétations des zones humides''. Est rappelé, pour chaque habitat cartographié au sein du site d'étude s'il s'agit :

- d'un habitat non caractéristique de zones humides au sens de la réglementation ''**n**'' (indice non cité dans les textes de loi utilisé ici pour les habitats non pro parte et non humides au sens de la réglementation) ;
- d'un habitat pro-parte, ''**p**'' pouvant être caractéristique de zones humides au sens de la réglementation si le critère pédologique est validé ;
- d'un habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation ''**H**'' ;
- d'un habitat aquatique ''**a**''.

Ainsi, 2 habitats sont aquatiques stricts ''a'', 18 habitats sont côtés ''H'', 12 sont des habitats pro-parte ''p'' et 9 ne sont jamais caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation ''n''.

Parmi les habitats côtés ''H'', ceux situés sur les digues comme les ''Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues'' et une partie des ''fourrés à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea*'' sont considérées comme des zones humides à fonctionnalités limitées du fait de la nature artificielle du substrat et de l'altération de la typicité floristique voir de la structure des ripisylves.

Les habitats côtés ''n'' sont exclus d'office des zones humides au sens de la réglementation.

Les habitats côtés ''p'' sont globalement artificialisés. Bien que non artificialisés, les ronciers, très difficiles à caractériser, peuvent se développer en contexte de zone humide. Il s'agira d'extrapoler ces petites surfaces ''impénétrables'' à partir des grands ensembles (humides ou non) qui les jouxtent.

Ainsi, les habitats côtés ''p'' doivent faire l'objet de sondages pédologiques afin de vérifier si le critère ''sol'' est validé ou non.

Tableau 11 : Habitats indicateurs de zones humides au sens de la réglementation

Nom français	Code Corine Biotope	ZH	Habitat artificialisé oui / non
Alignements d'arbres	84.1	p	oui
Bancs de graviers sans végétation	24.21	H	non
Boisements mésophiles artificialisés sur digues	41.131	n	oui
Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	41.26	n	oui
Bosquets	84.3	p	oui
Bras secondaires temporaires	24.16	H	non
Clairières forestières	31.87	p	oui
Eaux courantes	24.1	a	non
Eaux douces stagnantes	22.1	a	non
Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana*	44.22	H	non
Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus*	44.32	H	non
Forêt à *Galium odoratum* et *Fagus sylvatica*	41.131	n	non
Forêt à *Salix alba*	44.13	H	non
Fourré à *Berberis vulgaris* et *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis*	31.8124	H	non
Fourré à *Ligustrum vulgare* et *Prunus spinosa*	31.81	n	non
Fourré à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea*	31.81	H	non
Fourré à *Salix eleagnos* et *Myricaria germanica*	24.223	H	non
Fourré à *Salix eleagnos* et *Salix purpurea*	24.224	H	non
Friche prairiale mésophile	87.1	p	oui
Grandes cultures	82.11	p	oui
Jardins ornementaux	85.31	n	oui
Mégaphorbiaie nitrophile à *Urtica dioica* et *Convolvulus sepium*	37.71	H	non
Mégaphorbiaie à *Phalaris arundinacea* et *Petasites hybridus*	37.714	H	non
Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	34.42	n	non
Parcelles boisées de parcs	85.11	p	oui
Pelouses de parcs	85.12	p	oui
Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromopsis erecta*	34.322	n	non

Nom français	Code Corine Biotope	ZH	Habitat artificialisé oui / non
Plantations de conifères	83.31	p	oui
Plantations de Robiniers	83.324	p	oui
Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	44.32	H	oui
Ronciers	31.831	p	non
Roselière à *Phragmites australis*	53.11	H	non
Roselière à *Typha latifolia*	53.13	H	non
Saulaie basse pionnière du *Salicion incanae*	24.224	H	non
Taillis	31.8E	p	oui
Terrains en friche	87.1	p	oui
Végétations d'alluvions fluviatiles à *Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei* et *Scrophularia canina* subsp. *hoppii*	24.221	H	non
Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*	54.33	H	non
Végétations d'alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima variante appauvrie en *Typha minima*	54.33	H	non
Zones rudérales	87.2	n	oui
Zones urbanisées	86	n	oui

b Critère pédologique

19 sondages pédologiques ont été réalisés le 16 novembre 2018 dont 13 réalisés au sein du site restreint sur l'Arve. Ils ont été localisés au niveau des hautes terrasses de l'Arve, derrière les digues (site compensatoire potentiel dont culture et boisements), et dans certains secteurs en pied de digue côté terre, qui abritent des habitats classés ''H''. Les résultats des 19 sondages sont présentés par l'annexe 4.

Comme mentionnés par la méthode (point II.B.4) les sols des digues, remblayés et artificialisés ont été exclus de ces prospections. Les zones sur les digues occupées par des habitats pro parte ne sont donc pas considérées comme des zones humides au sens de la réglementation.



De gauche à droite, digue (remblais artificiels), chemin et pied de digue avec recouvrement important du Roseau phragmite (pied de digue échantillonné)

Les fluviosols

Durant la réalisation de la cartographie des habitats du site, la présence de fluviosols caillouteux dans le cas du Borne et sableux à sablo-caillouteux dans le cas de l'Arve a été relevée. Le sondage pédologique 12 réalisé sur une basse terrasse de l'Arve confirme la présence de ce type de sol peu évolué (et caractéristique de zones humides au sens de la réglementation) en bordure de ces cours d'eau, entre les digues. **L'intégralité des zones comprises entre les digues et occupées par ces fluviosols est donc considérée comme des zones humides au sens de la réglementation.**



Sondage pédologique n°12 réalisé au sein d'une basse-terrasse colonisée par un *Equiseto–Alnetum* (habitat côté H) et illustrant la présence dans ces secteurs d'un fluviosol souvent sablonneux



Exemples de fluviosols et de végétations associées. En haut à gauche banc de sable et de gravier de l'Arve, à droite, l'*Equiseto–Typhetum* se développe exclusivement sur des fluviosols. En bas à gauche, basse terrasse de l'Arve colonisée par des Saule et à droite, équivalent sur le Borne.

Les autres sols échantillonnés



Horizon rédoxique (traces rouilles dans une matrice décolorée) observé à partir de 45 cm de profondeur sur le sondage 4

À l'exception des sondages 12 et 18 localisés sur des basses terrasses, aucun autre sondage ne révèle la présence de sols caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation.

Les travaux d'agrandissement de la STEP de Bonneville ont occasionné des dépôts de matériaux qui empêchent la réalisation de sondages au sein de l'ex-friche à Solidage (aujourd'hui sous les gravats). Des sondages ont été réalisés dans les bois tout autour. Aucun sol caractéristique de zones humides au sens de la réglementation n'y a été observé.

Au niveau du site compensatoire potentiel, les bois des hautes terrasses à l'abri des crues (rattachés au *Fraxino–Aceretum*) et la culture intensive présentent des résultats également négatifs (sondages 15 et 16, traces rédoxiques à partir de 55 cm, absence d'horizon réductique). Certains secteurs paraissent même remblayés (sondage 13, horizon caillouteux à 45 cm, à 50 cm pour le sondage 14 etc.).

Suite à l'évolution de la réglementation de 2019, les pieds de digues à végétations hygrophiles (Mégaphorbiaie nitrophile à *Urtica dioica* et *Convolvulus sepium*) sont bien considérés comme des zones humides au sens de la réglementation malgré des sols non caractéristiques de zones humides (sondages 9 et 19). Notre interprétation est que la présence d'un sol superficiel et imperméable en position de ''cuvette'' retient l'eau longuement et permet à ces végétations hygrophiles de se développer. Dans le cas du sondage 9, l'horizon rédoxique n'apparait qu'à partir de 45 cm et il n'y a pas d'horizon réductique. Dans le cas du sondage 19, les 50 cm du tableau du GEPPA (point II.B.4, tableau 3) ne sont pas atteints et le contexte étant globalement artificialisé (entre la digue et la ZAC), il ne s'agit sans doute pas d'un substrat naturellement imperméable. Cela plaide pour l'absence de sol caractéristique de zones humides au sens de la réglementation.

Note importante : Afin de prendre en compte le changement de réglementation intervenu en 2019 et d'assurer la solidité règlementaire de ce diagnostic, des prospections pédologiques complémentaires peuvent être envisagées dans les habitats pro parte des digues. Cependant, de telles prospections de terrain se heurteront à la variabilité du substrat artificialisé présent au niveau de ces ouvrages (zones d'enrochements à sols superficiels qui succèdent à des sols plus profonds, etc.).

c Conclusions

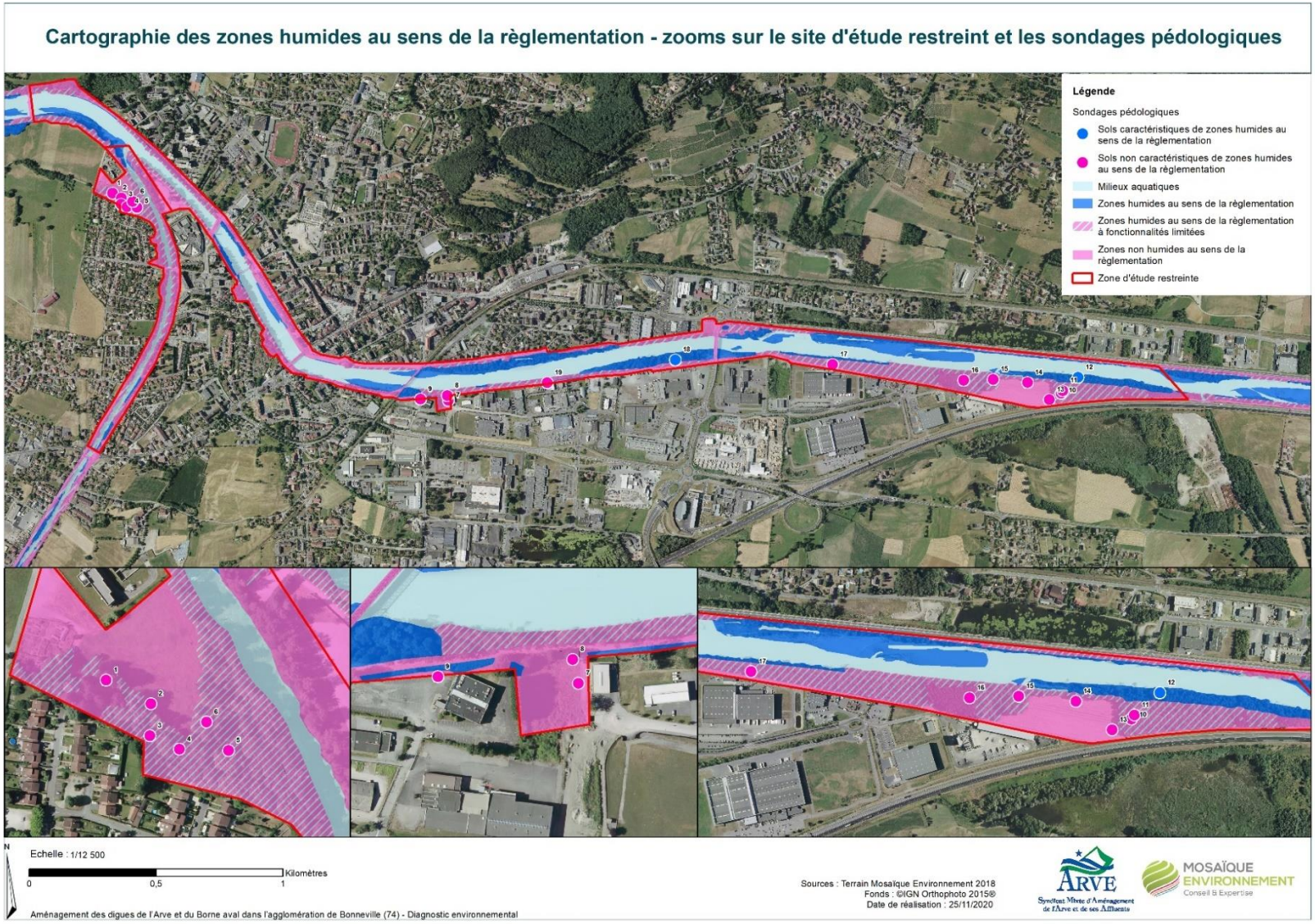
Les **zones comprises entre les digues** sont globalement des **zones humides réglementaires** du fait de la présence de fluviosols (critère pédologique) souvent complété par le critère flore et végétations (H ou pro parte). Les **zones situées sur les digues** ont été considérées comme des **zones humides à fonctionnalités limitée**s dès lors qu'une végétation hygrophile (même perturbée) était présente. Les habitats pro-parte situés sur les digues n'ont pas fait l'objet de sondages pédologiques car il a été considéré que le substrat présent était d'origine artificiel (remblais). En **arrière de digue** (côté terre), **les secteurs occupés par des habitats classés H sont considérés comme des zones humides au sens de la réglementation**. Des sondages pédologiques ont été réalisés dans les habitats pro-parte en arrière de digue. Ces sols n'étant pas caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation, ces secteurs ne sont pas considérés comme des zones humides.

A l'échelle de la zone d'étude de l'Arve, si l'on considère les habitats dominants uniquement, 14,4 ha sont considérés comme zones humides fonctionnelles et 12,3 ha comme zones humides à fonctionnalité limitée.

Si l'on tient compte des mosaïques d'habitats naturels, les surfaces de zones humides sur la zone d'étude restreinte de l'Arve sont les suivantes :

- Zone humide au sens de la réglementation fonctionnelle : 12,6 ha
- Zone humide au sens de la réglementation à fonctionnalité limitée : 11,3

Les zones humides fonctionnelles sont essentiellement situées entre les digues, au niveau des basses terrasses ou sur les bancs de graviers. Elles représentent un enjeu écologique fort alors que les zones humides à fonctionnalité limité représentent un enjeu écologique moindre. Toutes deux présentent un enjeu réglementaire.



Carte 8 : Cartographie des zones humides au sens de la réglementation à l'échelle du site restreint

III.B.4. Faune

a Avifaune

Données bibliographiques

Environ 185 espèces sont connues à l'échelle des cinq communes concernées par le projet (données du site haute-savoie.lpo.fr) et 144 espèces sont citées à l'échelle de la commune de Bonneville uniquement. Parmi ces espèces, il est possible de faire ressortir quelques groupes d'espèces patrimoniales par rapport aux milieux naturels qui risquent d'être impactés par le projet :

- Espèces liées aux cours d'eau, aux berges ou aux bancs de graviers : le Chevalier guignette, le Cincle plongeur, Harle bièvre, Martin pêcheur d'Europe, le Petit gravelot ;
- Espèces liées aux ripisylves et aux étendues d'eau : Balbuzard pêcheur ;
- Espèces liées aux eaux non courantes, aux zones humides et aux ballastières : Aigrette garzette, Bécassine des marais, Bouscarle de Cetti, Bruant des roseaux, Blongios nain, différentes espèces de canard dont le Canard chipeau et le Canard souchet, le Fuligule morillon et milouin (grands étangs), Crabier chevelu, Phragmite des joncs, Rémiz penduline, etc. ;
- Les rapaces nocturnes : Chevêche d'Athéna, Chouette chevêchette, Effraie des clochers, le Grand-duc d'Europe, Chouette de Tengmalm ;
- Des espèces communes et ubiquistes ;
- Des espèces liées aux milieux forestiers ;
- Des espèces liées aux milieux semi-ouverts, parfois en régression à cause des changements de pratiques agricoles (Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune, etc.).

Il est important de noter que l'ensemble des données issues de la bibliographie ne concernent pas toujours des espèces nicheuses, ni des habitats naturels présents sur la zone d'étude. Cette étude bibliographique a toutefois permis de cibler en amont les espèces avifaunistiques. Elle permet également de confirmer la présence régulière de certaines espèces trouvées sur le terrain comme les espèces liées aux cours d'eau.

Le Balbuzard pêcheur peut fréquenter le site en période migratoire et certaines espèces liées aux étangs et aux zones humides peuvent fréquenter la zone en hivernage. La liste des espèces citées dans la bibliographie est reprise en annexe 8.

Prospections de terrain

Les inventaires avifaunistiques ont permis d'identifier 63 espèces d'oiseaux sur la zone d'étude éloignée et 58 sur la zone d'étude restreinte de l'Arve (données 2018 – 2019 complétées en 2023). 45 espèces identifiées dans la zone d'étude restreinte de l'Arve sont protégées au niveau national.

Plusieurs cortèges d'espèces sont présents sur le site avec :

- Des espèces liées aux cours d'eau (notamment au lit mineur) : Cincle plongeur, Martin-pêcheur d'Europe, Bergeronnette des ruisseaux, Canard colvert, Harle bièvre, Goéland leucophée, Grand cormoran dont des espèces liées spécifiquement aux bancs de graviers et de sable de l'Arve comme la Bergeronnette grise, le Chevalier guignette ou encore le Petit gravelot ;
- Des espèces anthropophiles et liées au bâti comme le Moineau domestique, l'Hirondelle de fenêtre (nids observés), le Martinet noir (chasse uniquement), l'Hirondelle rustique (chasse), etc. ;
- De nombreuses espèces à affinités forestières voire ubiquistes : Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange à longue queue, Mésange nonnette, Mésange noire (résineux), Roitelet à triple bandeau (résineux), Pinson des arbres, Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Sitelle torchepot, etc. ;
- Des espèces plutôt liées aux haies, aux milieux semi-ouverts, aux lisières, aux parcs et jardins : Verdier d'Europe, Hypolaïs polyglotte, Chardonneret élégant, Serin cini, Pic épeiche, etc. ;

La zone d'étude restreinte et élargie présente donc une diversité d'espèces communes et protégées qui fréquente principalement les milieux arborés en bordure de l'Arve et du Borne. A la vue des habitats présents sur la zone d'étude restreinte, les cortèges d'oiseaux sont proches de ceux de la zone d'étude élargie.

Actualisation du diagnostic en 2023

L'actualisation du diagnostic en 2023 a confirmé les cortèges en présence et a révélé une faible évolution de ceux-ci avec une diversité essentiellement marquée par la présence des espèces des milieux arborés :

- Le cortège des alignements d'arbres, des milieux boisés de faible surface, des ripisylves artificialisés sur digues où l'on trouve des espèces communes, ubiquistes, voire liés aux parcs et jardins : Mésange bleue, Mésange charbonnière, Rougegorge familier, Serin cini, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Pinson des arbres, etc. ;
- Des cortèges légèrement plus diversifiés au niveau des boisements sur basses terrasses avec en plus du cortège précédent des espèces comme la Mésange à longue queue, le Pic épeiche, le Grimpereau des jardins, le Verdier d'Europe ;
- Les espèces liées aux résineux, ponctuellement présentent sur la zone d'étude restreinte de l'Arve : le Roitelet à triple bandeau, le Roitelet huppé, la Mésange huppée.

En ce qui concerne les espèces des bancs de graviers, les observations de 2018 – 2019 actualisées en 2023 montrent :

- Que le Chevalier guignette et le Petit gravelot ne se reproduisent probablement pas au niveau de la zone projet, tout au plus au niveau de la zone d'étude sur le banc principal en amont de la zone d'étude Rive Droite.
- Les bancs situés à l'aval au sein de la zone d'étude élargie (espace Borne pont de Bellecombe, aval confluence Borne/Arve) apparaissent comme plus favorables.
- La nidification sur les bancs situés au niveau du pont SNCF ou plus encore au niveau du quai du parquet à Bonneville apparaît comme peu probable (fermeture des bancs ou dérangement important).




Chevalier guignette et banc de gravier favorable en rive droite au niveau de la route de Cluses

Plusieurs espèces nouvelles ont été observées en 2022-2023 :

- Le Pipit spioncelle, en période automnale, période à laquelle l'espèce devient grégaire et se déplace vers les bords de cours d'eau en période hivernale ou tout autre site de piémont ;
- Le Roitelet huppé, espèce protégée, quasi-menacée en France, qui se reproduit potentiellement dans les boisements de résineux, notamment à l'est de la zone d'étude ;
- La Mésange huppée, espèce protégée, qui fréquente les mêmes habitats à l'est de la zone d'étude ;
- Le Pipit des arbres, non chanteur lors du diagnostic, mais qui reste une espèce protégée nicheuse potentielle sur la zone d'étude ;
- Le Héron pourpré, espèce protégée, inscrite en annexe I de la directive oiseaux et considérée comme « en danger » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes. Cette espèce a été observée au niveau du banc de graviers situé en rive droite en amont de la zone d'étude. Elle apprécie les grandes roselières, souvent les phragmitaies de surface conséquente, voire les saulaies denses et ces milieux sont absents ou très ponctuels

au sein de la zone d'étude restreinte et élargie. Le Héron pourpré peut cependant nicher sur des roselières de plus grandes ampleurs présentes sur les ballastières (Etang de Thuet, Lac d'Ayse) ou sur des saulaies denses, elles aussi peu présentes sur la zone d'étude. La période d'observation (début mai), n'exclut pas la présence d'un migrateur tardif.

D'autres espèces revêtent un enjeu fort. Il s'agit notamment d'espèces liées aux milieux agricoles ou aux milieux semi-ouverts. Elles ont fortement régressé suite aux mutations agricoles mais restent communes à assez communes localement comme le Chardonneret élégant ou le Serin cini.

Les espèces liées aux habitations et aux vieilles bâtisses sont également en régression, c'est le cas de l'Hirondelle rustique et du Martinet noir, mais aussi de l'Hirondelle de fenêtre. Toutes ces espèces présentent un enjeu sur le site bien que les sites de nidifications ne doivent pas être directement impactés par le projet.

Les passages de terrain effectués en septembre 2018 et d'octobre 2022 ont permis de relever **l'intérêt du site pour la migration.** Plusieurs espèces sédentaires ont été observées mais également des rassemblements migratoires de Bergeronnette grise (plus grégaire en période migratoire), de Bergeronnette des ruisseaux, l'observation du Pipit spioncelle,mais également des rapaces non observés en période de reproduction : la Bondrée apivore ou l'Epervier d'Europe. La plupart des migrateurs d'Epervier d'Europe proviennent de Scandinavie et Russie. La migration post nuptiale début dès le mois d'août et se prolonge jusqu'à la mi-novembre. En France, c'est le défilé de l'Ecluse qui draine la majorité des oiseaux (avec un maximum de 1861 individus sur la saison 2011). Ce site est situé à environ 40 km nord-ouest de la zone d'étude et l'observation d'un seul individu en période migratoire ne revêt pas un enjeu fort pour le site.

En ce qui concerne la Bondrée, son observation correspond également à la phénologie du pic d'observation du rapace au défilé de Fort l'écluse (première semaine de septembre).

Quant à la période hivernale, elle est favorable à des espèces comme la Bécasse des bois, observée dans un boisement rivulaire le long de l'Arve ou encore au Bruant des roseaux (hors zone d'étude restreinte). Cette dernière espèce fréquente les roselières situées à l'extrême ouest de la zone d'étude (limite de site) et revêt un enjeu moyen, même en hivernage, de par son fort enjeu en tant que nicheur. La préservation des roselières est favorable à l'espèce. En période d'hivernage, des rassemblements de Grand cormoran sont à noter. Un dortoir a été identifié au niveau de la zone compensatoire (est de Bonneville). Dans ce même secteur, il paraît important de noter la présence d'un nid unique de Héron cendré dans la plantation de conifère (nid présent en 2018 mais également en 2023).



Œuf bleuté du Héron cendré retrouvé au pied du nid (photographie 2018) et nid photographié en 2023 (à droite)



Fientes tapissant le sol au pied du dortoir/perchoir de Grand cormoran (hivernage)

Enjeux espèces - avifaune

Les enjeux intrinsèques des espèces d'oiseaux ont été adaptés à l'échelle du site en fonction du statut des espèces sur la zone d'étude (des individus nicheurs présentant souvent plus d'enjeux que des espèces de passage en migration ou en transit) mais aussi de la connaissance des populations à une échelle plus restreinte (régionale ou départementale voire plus locale).

Les espèces à enjeux forts sur le site sont :

Le **Chevalier Guignette**, *Actitis hypoleucos*, considérée comme quasi-menacée en France et en danger en Rhône-Alpes. Ce limicole est caractéristique des rivières à lit mobile dans leurs secteurs de tressage. Sur la zone d'étude élargie, il a été observé et entendu sur plusieurs îlots formés par l'Arve. Sur la zone d'étude restreinte, sa nidification est potentielle sur le banc principal à l'amont rive droite de la zone d'étude où il a été contacté en 2023. Les bancs situés dans la zone projet ne sont pas très favorables (bancs de très petite taille, colonisés par les EVEE). Son enjeu intrinsèque et local est considéré comme fort. Ses habitats sont également d'enjeu fort (habitat originel lié à la dynamique alluvial) même s'ils sont de qualité variable sur la zone d'étude. Pour rappel, la nature et la taille de ces bancs peuvent évoluer au gré des crues de l'Arve.

Le **Martin-pêcheur d'Europe**, *Alcedo atthis,* cité en annexe I de la directive européenne oiseaux, et vulnérable à l'échelle européenne, nationale et régionale. L'habitat optimal de reproduction de l'espèce est constitué des berges meubles et érodées des cours d'eau favorable au forage du nid. Ces faciès érodés sont peu nombreux sur le cours d'eau de l'Arve mais l'espèce fréquente bien régulièrement le cours d'eau (plusieurs contacts par cris, observation de l'espèce) donc au moins deux couples de Martin-pêcheur nichent probablement la zone d'étude élargie. De fait, l'enjeu intrinsèque et local est considéré comme fort.

Le **Chardonneret élégant**, *Carduelis carduelis,* est une espèce protégée, non menacée à l'échelle internationale, européenne et régionale.

Son niveau d'enjeu local a été réhaussé à fort suite à l'avis du CNPN sur le dossier de demande de dérogation « espèces protégées » déposé pour le Borne.

Cette espèce est considérée comme vulnérable en France avec le critère A2b avec une tendance à la diminution des effectifs des populations à l'échelle nationale (notamment suite aux résultats de STOC, cf. 100 oiseaux communs nicheurs de France, JIGUET, 2011), bien qu'elle reste communément observée en Auvergne-Rhône-Alpes. Cette tendance concerne la plupart des passereaux granivores, notamment des fringilles (pinsons, Serin cini, Verdier d'Europe et Chardonneret), car la gestion des jachères qui oblige les agriculteurs à broyer les jachères et bords de champs dès que les chardons y fleurissent entraîne une baisse des ressources alimentaires (JIGUET, 2011) et non sur une régression de

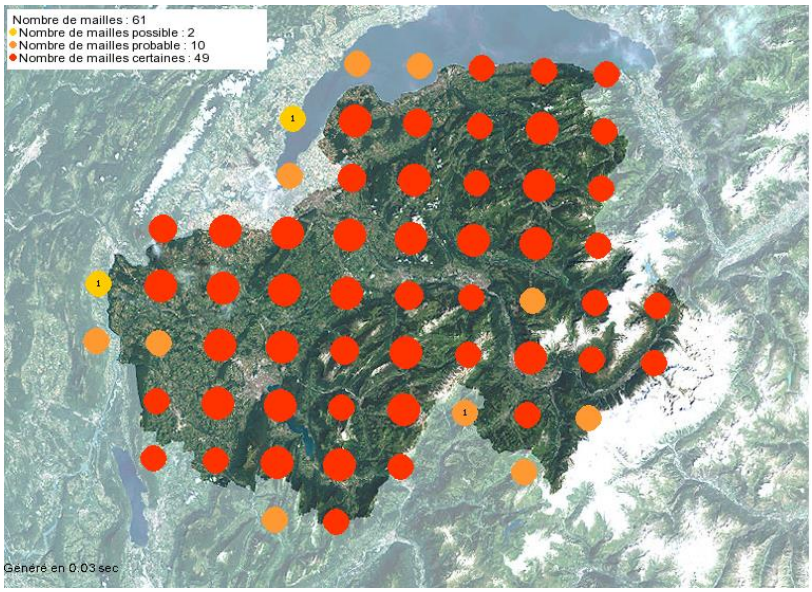
leur habitat. L'espèce est considérée comme non menacée à l'échelle rhône-alpine. L'espèce n'est pas inscrite sur la liste d'alerte des oiseaux menacés et à surveiller en Haute-Savoie.

Le Chardonneret élégant a été essentiellement contacté sur l'Arve au niveau du parc d'activités des Bordets ou en vol sur les bancs en rive droite amont de la zone d'étude (hors zone projet).

A l'échelle de la région, les derniers rapports disponibles des suivis STOC-EPS dont le but est d'évaluer les tendances des populations, montrent une tendance stable aux effectifs de Chardonneret élégant à l'échelle de la région (LPO AuRA, 2019). Les résultats des suivis des oiseaux communs en France par le même protocole révèlent en effet une différence d'évolution des populations en Auvergne-Rhône-Alpes (+ 5%) et en France (-30%) (Fontaine & al. 2020, page 22).

Par ailleurs le Chardonneret n'occupe pas des milieux menacés et souvent anthropisés (jardins, friches, y compris dans les centres-villes).

Les habitats en présence présentent un enjeu modéré car ils sont fortement dégradés (boisements artificiels sur digues et friches). Les habitats de reproduction peuvent être variables et concerner la zone d'étude (alignements d'arbres, bosquets, lisières) comme les arbres isolés des parcs et jardins situés à proximité de la zone d'étude. L'enjeu habitat de cette espèce est considéré comme moyen.



Carte de synthèse des nombres de mailles nicheurs pour le Chardonneret élégant en Haute -Savoie sur la période 2020 – 2024 (source : haute-savoie.lpo.fr)

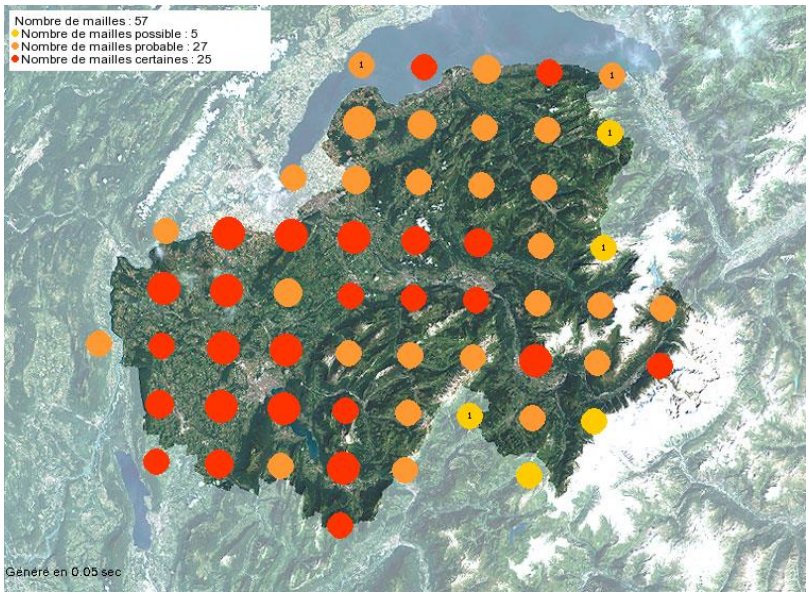
Le Serin cini, *Serinus serinus,* est une espèce protégée, non menacée à l'échelle internationale, européenne et régionale.

Son niveau d'enjeu local a été réhaussé à fort suite à l'avis du CNPN sur le dossier de demande de dérogation « espèces protégées » déposé pour le Borne.

Elle est considérée comme vulnérable en France avec le critère A2b avec une tendance à la diminution des effectifs des populations à l'échelle nationale. bien qu'elle reste communément observée en Auvergne-Rhône-Alpes.

Le Serin cini a été essentiellement contacté sur l'Arve au niveau du parc d'activités des Bordets ou dans le secteur du Bouchet.

Les habitats en présence présentent un enjeu modéré car ils sont fortement dégradés (boisements artificiels sur digues et friches). Les habitats de reproduction peuvent être variables et concerner la zone d'étude (alignements d'arbres, bosquets, lisières) comme les arbres isolés des parcs et jardins situés à proximité de la zone d'étude vu les secteurs où il a été contacté. L'enjeu habitat de cette espèce est considéré comme moyen.



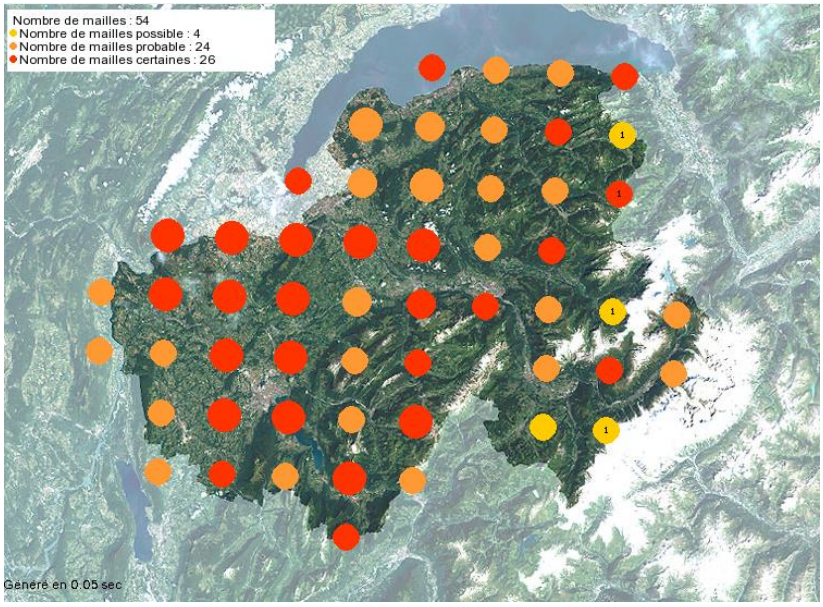
Carte de synthèse des nombres de mailles nicheurs pour le Serin cini en Haute -Savoie sur la période 2020 – 2024 (source : haute-savoie.lpo.fr)

Le Verdier d'Europe, *Chloris chloris,* est une espèce protégée, non menacée à l'échelle internationale, européenne et régionale. Son niveau d'enjeu local a été réhaussé à fort suite à l'avis du CNPN sur le dossier de demande de dérogation « espèces protégées » déposé pour le Borne. Elle est considérée comme vulnérable en France avec le critère A2b avec une tendance à la diminution des effectifs des populations à l'échelle nationale. bien qu'elle reste communément observée en Auvergne-Rhône-Alpes. Cette tendance concerne la plupart des passereaux granivores, notamment des fringilles (pinsons, Serin cini, Verdier d'Europe et Chardonneret), car la gestion des jachères qui oblige les agriculteurs à broyer les jachères et bords de champs dès que les chardons y fleurissent entraîne une baisse des ressources alimentaires (JIGUET, 2011) et non sur une régression de leur habitat. L'espèce est considérée comme non menacée à l'échelle rhône-alpine. L'espèce n'est pas inscrite sur la liste d'alerte des oiseaux menacés et à surveiller en Haute-Savoie.

Le Verdier d'Europe a été essentiellement contacté sur l'Arve en lisière des boisements sur basses-terrasses.

Les habitats en présence présentent un enjeu modéré car ils sont fortement dégradés (boisements artificiels sur digues, lisières riches en EVEE et friches). Les habitats de reproduction peuvent être variables et concerner la zone d'étude (alignements d'arbres, bosquets, lisières) comme les arbres isolés des

parcs et jardins situés à proximité de la zone d'étude vu les secteurs où il a été contacté. L'enjeu habitat de cette espèce est considéré comme moyen.



Carte de synthèse des nombres de mailles nicheurs pour le Verdier d'Europe en Haute -Savoie sur la période 2020 – 2024 (source : haute-savoie.lpo.fr)

Les espèces d'enjeux moyens sont :

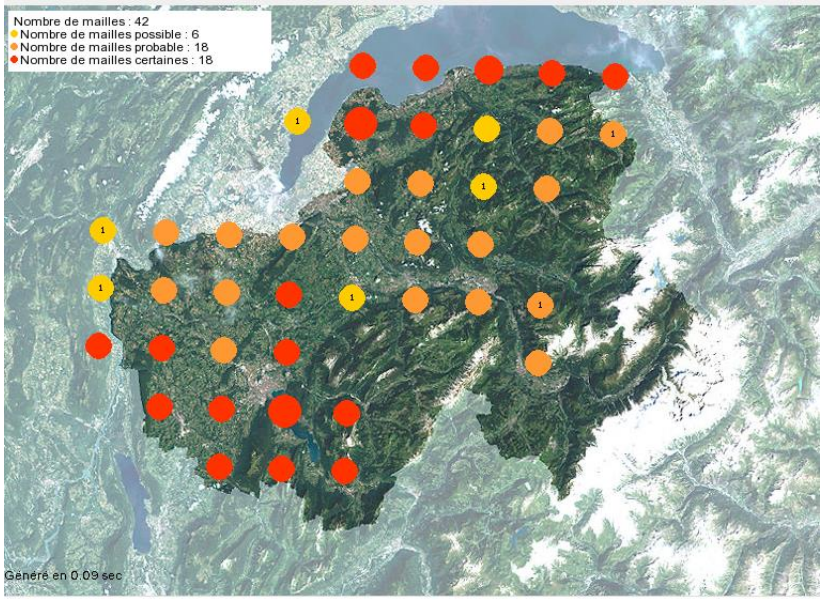
-Des espèces à régression à l'échelle nationale mais encore commune à l'échelle locale non nicheuses sur le site : le Martinet noir.

-Le Petit gravelot, *Charadrius dubius*, espèce quasi menacée à l'échelle régionale. Cette espèce est liée au même type d'habitats que le Chevalier guignette. Plus commune à l'échelle nationale et même régionale, elle fréquente bien souvent des milieux de substitution comme les gravières, les sablières, les carrières en activité, etc. Les habitats caillouteux sur les zones de tressage de l'Arve constituent ses vrais habitats naturels.

-Le Harle bièvre, *Mergus meganser,* est une espèce protégée, non menacée à l'échelle internationale, européenne et régionale. Elle est quasi-menacée en France et de catégorie 5 sur la liste d'alerte des oiseaux nicheurs menacés et à surveiller de Haute-Savoie (statut de conservation faiblement défavorable à l'une des échelles considérée). Le Harle bièvre est une espèce typique des cours d'eau assez profonds (l'Arve) ou des grandes étendues d'eau riches en poissons. Elle niche dans des cavités arboricoles ou dans les falaises. Elle peut occasionnellement se reproduire dans les enrochements, des bâtiments et des embâcles : (source : Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN). Elle s'installe dans des nichoirs adaptés. Sa reproduction est peu probable sur les bords du Borne (peu d'arbres à cavités, aucune observation dans le lit mineur du Borne mais uniquement à la confluence) et l'espèce est assez commune en Haute-Savoie (bastion initial de la population française) et en expansion dans l'est de la France.

Ainsi, le Harle bièvre une espèce en expansion en Rhône-Alpes et en Haute-Savoie, département qui constitue le bastion de l'espèce. L'espèce s'est d'abord implantée comme nicheuse sur les rives hautes-savoyardes du Lac Léman puis au cours des dernières décennies, l'espèce s'est installée dans les départements de l'Ain, de la Savoie, du Jura, du Doubs, des Ardennes, etc.

Dans le bassin du Léman et du Chablais Français, la population nicheuse haut-savoyarde est évaluée à 150 – 200 couples (Xavier Birot-Colomb, comm.pers dans Ornithos 28-4) ; l'effectif est le même en 2015, indiquant que la population est stable. La population française est estimée entre 300 et 500 couples nicheurs pour la période 2009-2012 (DECEUNINCK & ISSA 2015) et monte à 403 – 538 couples nicheurs dans le cadre de l'enquête Ornithos 28-4).



Carte de synthèse des nombres de mailles nicheurs pour le Harle bièvre en Haute -Savoie sur la période 2020 – 2024 (source : haute-savoie.lpo.fr)

L'Hirondelle de fenêtre, *Delichon urbicum*, considérée comme quasi menacée en France et comme vulnérable en Rhône-Alpes. Cette espèce a été observée principalement en chasse au-dessus des milieux ouverts situés en bordure de la zone d'étude. Elle niche également sur la commune de Bonneville puisqu'un nid a été observé (hors zone d'étude restreinte). L'enjeu intrinsèque pour cette espèce est fort mais l'enjeu local est réduit à moyen du fait que l'espèce ne niche pas dans la zone d'étude. Elle exploite ponctuellement les milieux ouverts et survole l'Arve pour son alimentation.

Bien que d'autres espèces soient d'enjeux faibles, il est important de rappeler que la majorité des oiseaux observés sur la zone d'étude sont nicheurs et protégés. A titre d'exemple, un secteur de nid de Héron cendré a notamment été identifié dans le boisement de conifère de la zone d'étude restreinte dans le secteur prévu pour une zone compensatoire (cf. atlas cartographique Oiseaux protégés – planche 12).

Tableau 12 Liste des espèces d'oiseaux à enjeux sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut	Borne100m	Arve100m	2023 ARVE	D.O	Prot.Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Bondrée apivore	*Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)*	M		x		Annexe I	Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)*	H						LC	EN	VU	Fort	Moyen
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	A			x		Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)*	Npro		x	x		Art.3	LC	NT	EN	Fort	Fort
Harle bièvre	*Mergus merganser Linnaeus, 1758*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	NT	LC	Fort	Moyen
Héron pourpré	*Ardea purpurea Linnaeus, 1766*	A			x	Annexe I	Art.3	LC	LC	EN	Fort	Moyen
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	Nc		x			Art.3	LC	NT	VU	Fort	Moyen
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	A		x			Art.3	LC	NT	EN	Fort	Moyen
Martinet noir	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	A		x	x		Art.3	LC	NT	LC	Fort	Moyen
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*	Npo			x	Annexe I	Art.3	VU	VU	VU	Fort	Fort
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Petit Gravelot	*Charadrius dubius Scopoli, 1786*	Npro		x			Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Roitelet huppé	*Regulus regulus (Linnaeus, 1758)*	Npo			x		Art.3	LC	NT	LC	Moyen	Moyen
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)*	Npo					Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Npo		x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*	Npo		x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort

A	Alimentation	T	Transit
Npo	Nicheur possible	H	Hivernant
Npro	Nicheur probable	M	Migration
Nc	Nicheur certain		

Enjeux habitats avifaune

Les enjeux en termes d'habitats pour l'avifaune sont les suivants :

- Enjeux forts pour les habitats favorables à la reproduction des espèces liées aux bancs de graviers (Chevalier guignette, Petit gravelot) : Bancs de graviers sans végétations ou végétations d'alluvions
- Enjeux forts pour les forêts à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana*. Elles peuvent constituer des zones de reproduction favorable pour le Harle bièvre ou se situer dans des zones favorables au Martin-pêcheur d'Europe (perchoirs, berges pour la nidification).
- Enjeux moyens pour les zones de boisements situés en contexte urbain favorables à un cortège d'oiseaux liés aux parcs et jardins (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin cini). Ces espèces possèdent un enjeu fort mais leurs habitats sont dégradés sur la zone d'étude (alignements d'arbres sur digues, bosquets ponctuels, parcs d'entreprises avec peu de zones d'alimentations riches en graines, etc.). Ces habitats ne sont pas menacés mais la gestion faite des jachères et friches entraîne une diminution des ressources alimentaires.
- Enjeux faibles pour l'ensemble des boisements, des bosquets, des alignements d'arbres qui accueillent des espèces protégées communes ou non patrimoniales.

Les autres espèces à enjeux de la zone d'étude ne nichent pas dans des habitats de la zone d'étude. Les hirondelles et martinets utilisent le milieu bâti pour leur nidification et utilisent ponctuellement certains habitats ouverts pour leur alimentation (bras morts, cours d'eau, friches riches en insectes, etc.). Ces habitats d'alimentation ont été considérés comme d'enjeu faible car ils ne présentent pas des surfaces importantes à l'échelle du paysage environnant.

La Rousserolle effarvatte, quant à elle, niche probablement dans une roselière entremêlée de saules à l'extrémité ouest de la zone d'étude élargie. Elle n'a pas été entendue sur la zone d'étude en tant que telle où les roselières cartographiées sont de très petites tailles, tout comme les mégaphorbiaies.

Pour résumer, les cortèges d'oiseaux sont assez homogènes à l'échelle de la zone d'étude élargie. Les mêmes types de cortèges peuvent se retrouver sur la zone d'étude restreinte de l'Arve avec la reproduction d'une quarantaine d'espèces protégées.

Les ripisylves sont le support de reproduction de la majorité des espèces. Il peut s'agir d'espèces typiques des boisements de feuillus, mais également d'espèces assez ubiquistes ou d'espèces des milieux semi-ouverts. Les boisements sur basses-terrasses accueillent la plus grande diversité et les densités d'oiseaux les plus importantes.

Les principaux enjeux sur le site sont représentés par :

- Les bancs de graviers et les basses terrasses où se reproduit notamment le Chevalier guignette (En danger en Rhône-Alpes) et le Petit gravelot (Quasi-menacé en Rhône-Alpes mais dont les habitats naturels sont en régression). Les bancs les plus favorables sont situés hors zone projet, à l'amont de la zone d'étude restreinte et au sein de la zone d'étude élargie (amont et aval de la zone d'étude restreinte) ;

- les parcs, jardins, alignements d'arbres et milieux semi-ouverts situés à proximité directe de la zone d'étude restreinte et élargie où se reproduisent plusieurs espèces en régression au niveau national.

Tableau 13 Liste des oiseaux inventoriés sur la zone d'étude restreinte et élargie

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut	Borne1000m	Arve100m	2023 ARVE	D.O	Prot.Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola Linnaeus, 1758*	H		x				LC	LC	NT	Faible	Faible
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea Tunstall, 1771*	Npro		x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba Linnaeus, 1758*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Bondrée apivore	*Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)*	M		x		Annexe I	Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)*	H						LC	EN	VU	Fort	Moyen
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	A			x		Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Canard colvert	*Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758*	Npro	x	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Canard d'Aylesbury			x	x							Très faible	Très faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)*	Npro		x	x		Art.3	LC	NT	EN	Fort	Fort
Cincle plongeur	*Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)*	Nc		x			Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Corbeau freux	*Corvus frugilegus Linnaeus, 1758*	Npo		x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Corneille noire	*Corvus corone Linnaeus, 1758*	Npo	x	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Cygne tuberculé	*Cygnus olor (Gmelin, 1803)*	Npo					Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)*	M / A		x			Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758*	Npo	x	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Foulque macroule	*Fulica atra Linnaeus, 1758*	Npo						NT	LC	LC	Faible	Faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)*	Npo	x	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Goéland leucophée	*Larus michahellis Naumann, 1840*	A			x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	H, A	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut	Borne100m	Arve100m	2023 ARVE	D.O	Prot.Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus (Linnaeus, 1758)*	T			x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Grive draine	*Turdus viscivorus Linnaeus, 1758*	Npo						LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831*	Npro	x	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Harle bièvre	*Mergus merganser Linnaeus, 1758*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	NT	LC	Fort	Moyen
Héron cendré	*Ardea cinerea Linnaeus, 1758*	Nc		x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Héron pourpré	*Ardea purpurea Linnaeus, 1766*	A			x	Annexe I	Art.3	LC	LC	EN	Fort	Moyen
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	Nc		x			Art.3	LC	NT	VU	Fort	Moyen
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	A		x			Art.3	LC	NT	EN	Fort	Moyen
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)*	Npo		x			Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)*	Npo prox			x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Martinet noir	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	A		x	x		Art.3	LC	NT	LC	Fort	Moyen
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*	Npo			x	Annexe I	Art.3	VU	VU	VU	Fort	Fort
Merle noir	*Turdus merula Linnaeus, 1758*	Npro	x	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange charbonnière	*Parus major Linnaeus, 1758*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)*	Npo			x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange noire	*Periparus ater (Linnaeus, 1758)*	Npro		x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange nonnette	*Poecile palustris (Linnaeus, 1758)*	Npo		x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Milan noir	*Milvus migrans (Boddaert, 1783)*	Npo	x	x	x	Annexe I	Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut	Borne100m	Arve100m	2023 ARVE	D.O	Prot.Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Petit Gravelot	*Charadrius dubius Scopoli, 1786*	Npro		x			Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Pic épeiche	*Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pic vert, Pivert	*Picus viridis Linnaeus, 1758*	Npo					Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pie bavarde	*Pica pica (Linnaeus, 1758)*	Npo		x	x			LC	LC	NT	Faible	Faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus Linnaeus, 1758*	Npo		x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs Linnaeus, 1758*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pipit des arbres	*Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)*	Npo			x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta (Linnaeus, 1758)*	M/H			x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Roitelet huppé	*Regulus regulus (Linnaeus, 1758)*	Npo			x		Art.3	LC	NT	LC	Moyen	Moyen
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831*	Npo		x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)*	Npro		x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)*	Npo					Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Npo		x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort
Sittelle torchepot	*Sitta europaea Linnaeus, 1758*	Npo	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)*	Npo		x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x	x		Art.3	LC	LC	LC	Faible	Faible
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*	Npo		x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort

A	Alimentation	T	Transit
Npo	Nicheur possible	H	Hivernant
Npro	Nicheur probable	M	Migration
Nc	Nicheur certain		
D.O :	Directive Oiseaux	LR	Liste Rouge

Les données Borne 100 m et Arve 100 m correspondent aux données de la zone d'étude restreinte auquel un tampon de 100 m a été ajouté pour tenir compte des déplacements courts d'espèces. Les données Arve 2023 correspondent aux données récoltées lors des passages de terrain d'octobre 2022, mars 2023 et mai 2023.

b Amphibiens

Données bibliographiques

11 espèces d'Amphibiens sont citées par la bibliographie à l'échelle des communs alentours, et 6 espèces protégées sont citées à l'échelle de Bonneville.

Le Sonneur à ventre jaune est notamment connu à proximité du site (Boisement de Contamine et de la Maladière soit à plus de 10 km de la zone d'étude). La répartition à l'échelle du département (source : haute-savoie.lpo.fr) confirme la présence de l'espèce mais souligne le morcellement des populations (absence de données au niveau de Bonneville).

Aucune donnée n'est connue dans la zone d'étude élargie par le SM3A (E. Renou, SM3A comm.pers – mai 2020) mais le Sonneur à ventre jaune est cité au niveau de la commune en 2018 (fauneauvergnerhonealpes.org).

Prospections de terrain

5 espèces ont été inventoriées sur la zone d'étude élargie. Il s'agit globalement d'espèces communes à très communes au statut de protection varié. Deux espèces sont protégées au titre de l'article 3 de l'arrêté national de protection. Il s'agit du Crapaud commun et de la Grenouille rieuse. Une espèce est protégée au titre de l'article 2, la Grenouille agile. Notons que les autres espèces observées (Grenouille commune et Grenouille rousse) possèdent un statut de protection particulier dû à leur consommation.

Au niveau de la zone d'étude restreinte, seul le groupe des Grenouilles vertes a été inventorié.

La Grenouille commune (*Pelophylax* kl. *esculentus*) est inscrite comme quasi-menacée au niveau national car elle entre en concurrence avec d'autres espèces de grenouilles vertes, y compris la Grenouille rieuse qui forme de vastes populations établies à partir d'individus du sud-est de l'Europe, introduits pour leurs cuisses et leur usage en laboratoire. Aujourd'hui en expansion en France, cette dernière espèce entre en compétition avec les espèces locales, avec lesquelles elle peut également s'hybrider. La Grenouille commune n'est pas strictement protégée et n'est pas inscrite sur liste rouge au niveau régional. Sa détermination est incertaine car la Grenouille commune (*Pelophylax* kl. *esculentus*) est un hybride entre la Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus* et la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*). La détermination au sein du complexe des grenouilles vertes peut s'avérer très délicate sur le terrain et dans certains cas, seules des analyses biochimiques permettent une identification certaine. À cela s'ajoutent des introductions de Grenouilles rieuses allochtones indéterminables sur le terrain. La distinction entre Grenouille rieuse et Grenouille commune a été faite sur la base des chants et est donc incertaine.

Les prospections concernant le Sonneur à ventre jaune ont été réalisées. L'espèce n'a pas été observée sur le site et peu d'habitats favorables ont été inventoriés.







En haut, de gauche à droite, Grenouille verte, Crapaud commun et en bas, de gauche à droite, ponte et individu de Grenouille rousse au niveau de la zone d'étude élargie

Au niveau de la zone d'étude restreinte, 4 habitats potentiels de reproduction des amphibiens avaient été identifiés. Il s'agit :

- Du bassin de **rétention des eaux** situé au niveau du rond-point à l'est de Bonneville, en rive droite de l'Arve, le long de la D19 menant à Marignier. Très riche en matière organique, aucune espèce pionnière n'a été inventoriée dans ce point d'eau qui est fréquenté par plusieurs dizaines de grenouilles appartenant au groupe des Grenouilles vertes.
- Quelques bras morts, fossés et point d'eau temporaires dans les secteurs de basses-terrasses.

Niveau d'effectifs et importance du site

Lors des journées et des soirées d'inventaire, très peu d'indices de présence (ponte, têtards, larves) et d'individus ont été observés sur la zone d'étude restreinte comme élargie (cf. atlas cartographique Autres espèces protégées).

Aucune mare en tant que telle n'est présente sur la zone d'étude et les milieux de reproduction semblent peu nombreux. Les secteurs ayant fait l'objet d'une pression de prospection les plus importants sont :

- **Le bassin de rétention des eaux** situé au niveau du rond-point à l'est de Bonneville, en rive droite de l'Arve, le long de la D19 menant à Marignier. Très riche en matière organique, aucune espèce pionnière n'a été inventoriée dans ce point d'eau qui est fréquenté par plusieurs dizaines de grenouilles appartenant au groupe des Grenouilles vertes. Ces observations ont été reconfirmées en 2023.
- Les **« bras morts » et secteurs lentiques de l'Arve** et du Borne qui apparaissent comme **globalement peu favorable aux amphibiens malgré leur importante surface**. On y observe souvent quelques poissons (prédateur des amphibiens) et les fortes variations de niveau d'eau voire de débit au cours de l'année ne doivent pas être favorable à la reproduction des amphibiens et à la survie des pontes. Ils sont fréquentés par quelques Grenouilles rousses (quelques pontes ponctuelles au niveau du Borne amont) et par le groupe des Grenouilles vertes.
- Les **bordures de plan d'eau ou de gravières** situées à l'extrémité ouest de la zone d'étude élargie. Apparemment plus favorables aux amphibiens, ces plans d'eau sont toutefois riches en poisson. Quelques crapauds communs chanteurs ont été entendus dans le secteur mais en faible nombre eu égard à la surface des plans d'eau. Ils accueillent également de grandes populations de Grenouilles vertes et quelques individus de Grenouille rousse et agile (pontes observées et têtards). Hors zone d'étude ou en limite, ils n'ont pas fait l'objet d'une prospection exhaustive.



Différents types de biotopes inventoriés sur la zone d'étude (de gauche et droite et de haut en bas) : Gravière à l'extrémité ouest de la zone d'étude élargie, bassin de rétention des eaux sur la zone d'étude restreinte, point d'eau sur bras mort et vue générale d'un bras mort en mars 2019

En termes d'effectifs, il est indispensable de mettre en regard les effectifs observés, la taille importante de la zone d'étude et aux niveaux d'effectifs des populations estimé par Duguet R. & Melki F. (2003). Les niveaux d'effectifs des populations présentées dans le tableau suivant sont toutefois à adapter car ils sont établis pour la plaine maritime picarde.

Globalement les effectifs des populations inventoriées sur le site peuvent être considérés comme faibles, sauf pour le groupe des grenouilles vertes pour lequel une centaine d'individus ont été observés (hybridation possible entre Grenouille rieuse et grenouille verte).

Tableau 14 Niveaux d'effectifs estimés par DUGUET ET MELKI (2003) et niveau d'importance sur le site

		Niveau d'effectifs des populations			Sur le site
Espèces	Méthode d'échantillonnage	Faible	Moyen	Fort	
Triton crêté et alpestre	Comptage à la lampe	< 5	5-50	> 50	Nulle
Tritons ponctué et palmé	Comptage à la lampe	< 10	10 -100	> 100	Nulle
Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Rainette arboricole	Comptage des mâles chanteurs	< 5	5 -50	> 50	Nulle
Crapaud commun	Comptage à la lampe	< 10	10 -100	> 100	Faible
Grenouille rousse et agile	Comptage des ballons d'œufs	< 5	5 -50	> 50	Faible
Grenouilles vertes	Comptage des adultes à vue de jour	< 10	10 -100	> 100	Moyen

Actualisation du diagnostic en 2023

Au niveau de la zone d'étude restreinte de l'Arve aucune espèce d'amphibiens autre que le Groupe des grenouilles vertes (Pelophylax sp.) n'a été observé en mars et mai 2023. Les bras morts, bras de l'Arve ou flaques sur les bancs d'alluvions sont souvent empoissonnées et très peu favorables à la reproduction / à la viabilité des populations d'amphibiens.



Exemple de milieux aquatiques temporaires et soumis au régime hydraulique de l'Arve, souvent empoissonnés et peu favorables aux amphibiens

Enjeux amphibiens

Pour résumer, sur la zone d'étude restreinte de l'Arve seul le groupe des grenouilles vertes se reproduit de façon effective et dans des effectifs modérés.

Les milieux de reproduction sont globalement peu importants et soumis aux variations de débits du cours d'eau. Les ripisylves peuvent servir d'habitat d'hivernage pour la totalité des espèces présentes. Ponctuellement, et selon les années, des fossés en eau ou quelques bras morts peuvent s'avérer favorable au niveau des basses terrasses boisées voire des alluvions mis à nus.

Tableau 15 Espèce d'amphibiens observées sur la zone d'étude élargie et présence sur la zone d'étude restreinte (tampon de 100 m aux abords)

Nom vernaculaire	Nom latin	Commentaire	Statut	Borne 100m	Arve100m	Arve 2023	DH FF	Prot. Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Grenouille rousse (La)	*Rana temporaria Linnaeus, 1758*	6 pontes ; 1 adultes et centaines de têtards	Reproduction					Art. 5	LC	LC	NT	Faible	Faible
Grenouille agile (La)	*Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1838*	3 pontes	Reproduction					Art. 2	LC	LC	LC	Faible	Faible
Grenouille rieuse (La)	*Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)*	Plusieurs 10aines d'adultes sur l'ensemble du site	Reproduction probable		x	x		Art. 3	LC	LC	NA	Faible	Faible
Grenouille verte groupe	*Pelophylax sp.*	Plusieurs 10aines d'adultes sur l'ensemble du site	Reproduction probable		x	Gr. Grenouilles vertes						Faible	Faible
Crapaud commun (Le)	*Bufo bufo (Linnaeus, 1758)*	3 individus environ	Reproduction probable					Art. 3	LC	LC	LC	Faible	Faible

c Reptiles

Données bibliographiques

Neuf espèces de reptiles sont citées dans la bibliographie au niveau de la zone d'étude éloignée et 7 spécifiquement sur la commune de Bonneville.

Il s'agit pour la plupart d'espèce commune et protégée comme le Lézard des murailles, le Lézard à deux raies, la Couleuvre d'Esculape ou l'Orvet fragile.

Une espèce possède un statut de protection partiel : la Vipère aspic.

Une espèce est exogène : la Tortue de Floride.

Plusieurs espèces peuvent revêtir un enjeu patrimonial ; il s'agit notamment :

- De la Coronelle lisse, espèce protégée considérée comme quasi-menacée en région Rhône-Alpes et inscrite en annexe IV de la directive habitat, faune, flore. Cette espèce à assez large répartition apprécie les zones caillouteuses ou se réchauffant rapidement. Il peut s'agir d'empierrements, de murets, de zones caillouteuses de montagnes mais également d'alluvions caillouteux le long des rivières ou des habitats anthropiques comme les gravières et les carrières. Cette espèce est citée sur la commune de Bonneville.
- De la Couleuvre vipérine, espèce protégée, quasi-menacée en France. Cette espèce est typique des zones humides ou aux bordures de cours d'eau riches en ressources alimentaires (amphibiens, faune piscicole).

Prospections de terrain

Cinq espèces de reptiles ont été inventoriées lors des différents passages de terrain au niveau de la zone d'étude élargie. Quatre de ces espèces sont protégées au titre des individus et de leurs habitats alors que l'Orvet fragile lui, ne dispose que d'un statut de protection pour ses individus. Notons qu'il a été vu à plusieurs reprises sous les plaques abri disposés le long de la zone d'étude.

Parmi les quatre autres espèces :

- Une espèce est semi-aquatique et liée aux points d'eau : La Couleuvre à collier (Couleuvre helvétique). Elle a été observée sous des plaques abri ou dans des bras morts de l'Arve.
- Une espèce fréquente surtout les bordures du Borne, notamment les secteurs arides et ensoleillés, les digues enrochées voire différents bosquets et lisières : La Couleuvre d'Esculape.
- Deux espèces de lézards assez ubiquistes : le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.

Au niveau de la zone d'étude restreinte de l'Arve, seul le Lézard des murailles et l'Orvet fragile a été observé. Néanmoins, l'ensemble des espèces inventoriées à l'échelle de la zone élargie restent potentielles sur la zone d'étude restreinte. La Vipère aspic, espèce de reptile protégée, peut également fréquenter les milieux les plus thermophiles (bordure de voie ferré, ourlets, etc.). Cette espèce a notamment été citée par le vice-président de FNE 74 lors d'un atelier de concertation effectué le 17 décembre 2020. Ces observations sont faites au niveau des caniveaux accueillant les câbles à hauteur du pont SNCF de l'Arve.

Actualisation du diagnostic en 2023

Les observations récentes viennent confirmer les observations effectuées en 2018 – 2019. L'Orvet fragile et le Lézard des murailles fréquentent la zone projet de l'Arve avec des populations notables. L'ensemble des espèces connues à l'échelle de la zone d'étude élargie restent potentielles.



Couleuvre d'Esculape en bordure de route et dans un parpaing (en haut), Couleuvre à collier (en bas à gauche) et Orvet fragile (en bas à droite) sous des plaques abris

Enjeux reptiles

Plusieurs espèces protégées assez communes utilisent la zone d'étude pour leur cycle de vie. Les habitats utilisés par ce groupe sont assez variés. Les habitats présents sur les digues de l'Arve semblent assez favorables à ce groupe d'espèces avec l'alternance d'habitats humides, de secteurs rocheux, d'habitats ensoleillés, de secteurs de boisement encombrés (souches, arbres morts, etc.).

L'enjeu pour ces espèces est considéré comme faible de par les statuts sur liste rouge des espèces observés sur le site (Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre d'Esculape, Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Orvet fragile). Il paraît cependant important de noter les populations assez importantes de reptiles le long des digues à la vue des résultats des inventaires qui consistent en des échantillonnages.

Les fourrés, ronciers et boisements ensoleillés sur les blocs des digues paraissent particulièrement favorables à la Couleuvre d'Esculape (notamment sur le Borne et potentiellement sur l'Arve) alors que les bras morts, fossés et micro dépressions en eau le long de l'Arve accueillent la Couleuvre à collier (Couleuvre helvétique).

L'Orvet fragile, quant à lui, peut fréquenter les secteurs plus frais. Il a été observé sous de nombreuses plaques de la zone d'études et il semble être bien présent dans les boisements et digues de l'ensemble de la zone d'étude, tout comme les espèces assez ubiquistes telles que le Lézard des murailles.

Tableau 16 Liste des reptiles inventoriés sur la zone d'étude élargie et restreinte

Nom vernaculaire	Nom latin	Commentaire	Borne100m	Arve100m	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Couleuvre à collier helvétique	*Natrix helvetica helvetica (Lacepède, 1789)*	Observation sous plaques et dans milieux aquatiques (en chasse) Juvéniles		potentielle	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible
Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)*	Plusieurs individus le long du Borne	x	potentielle	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata Daudin, 1802*	Une seule observation		potentielle	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Lézard des murailles	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Nombreux individus et milieux favorables	x	x	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Orvet fragile	*Anguis fragilis Linnaeus, 1758*	Observation sous plaques uniquement mais dans différents secteurs Donnée issue de FNE 74 lors d'un atelier de concertation – localisée au niveau du pont SNCF	x	x	Art.3		LC	LC	LC	Faible	Faible
Vipère aspic	*Vipera aspis* (Linnaeus, 1758)			x	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible

Globalement, les digues de l'Arve semblent être favorables à des populations assez importantes de reptiles avec des contacts réguliers (cf. atlas cartographique Autres espèces protégées), que ce soit en rive gauche ou en rive droite. Les espèces liées aux milieux plus arborés comme la Couleuvre d'Esculape et l'Orvet fragile peuvent fréquenter les lisières arborées sur digues ou les ripisylves. La Couleuvre à collier, espèce protégée liée aux milieux humides notamment, reste potentielle. Elle avait été inventoriée plus en aval de la zone d'étude restreinte sur des bancs végétalisés.

Trois des cinq espèces ont été observées au sein de la zone d'étude restreinte mais les six espèces restent fortement potentielles. L'enjeu est constitué pour ce groupe par l'importance des populations et par la sensibilité de ce groupe face aux projets.

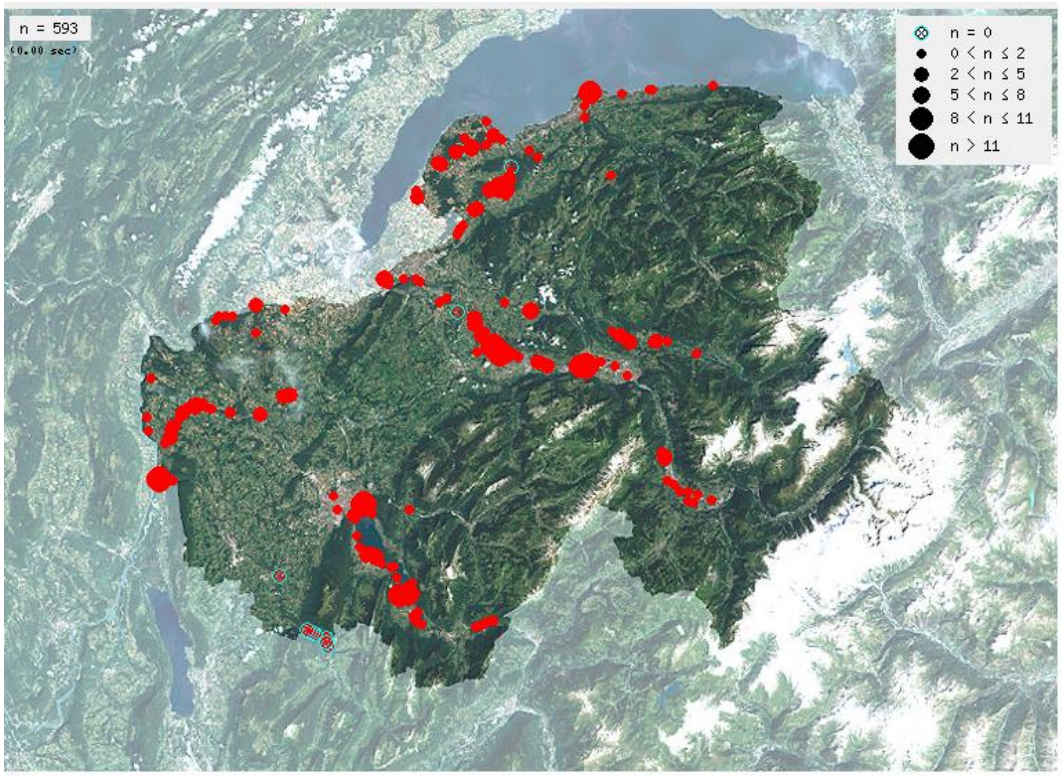
d Mammifères hors chiroptères

Données bibliographiques

17 espèces de mammifères hors chiroptères sont citées sur la commune de Bonneville. Parmi celles-ci, 4 espèces sont protégées au niveau national : le Castor, l'Ecureuil, le Hérisson et le Muscardin.

Castor d'Eurasie :

Les principales données concernent la présence du Castor d'Europe, bien représenté dans la vallée de l'Arve suite à sa réintroduction. Il utiliserait l'Arve au niveau de la zone d'étude comme gîte et ses affluents comme zone de nourrissage. M. Loze (ONCFS), rencontré sur le terrain, nous confirme que l'Arve est la « pouponnière » des populations locales et joue le rôle de population source. Plusieurs terriers potentiels ont été inventoriés par le SM3A (S. Jade, 2015) sur le secteur.



Répartition du Castor d'Eurasie dans le département de la Haute-Savoie

Crossopes aquatiques :

La Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et la Crossope de Miller (*Neomys anomalus*) sont des espèces sympatriques.

Ces deux espèces sont citées dans la ZNIEFF de type II « Ensemble fonctionnel de la rivière Arve et de ses annexes ».

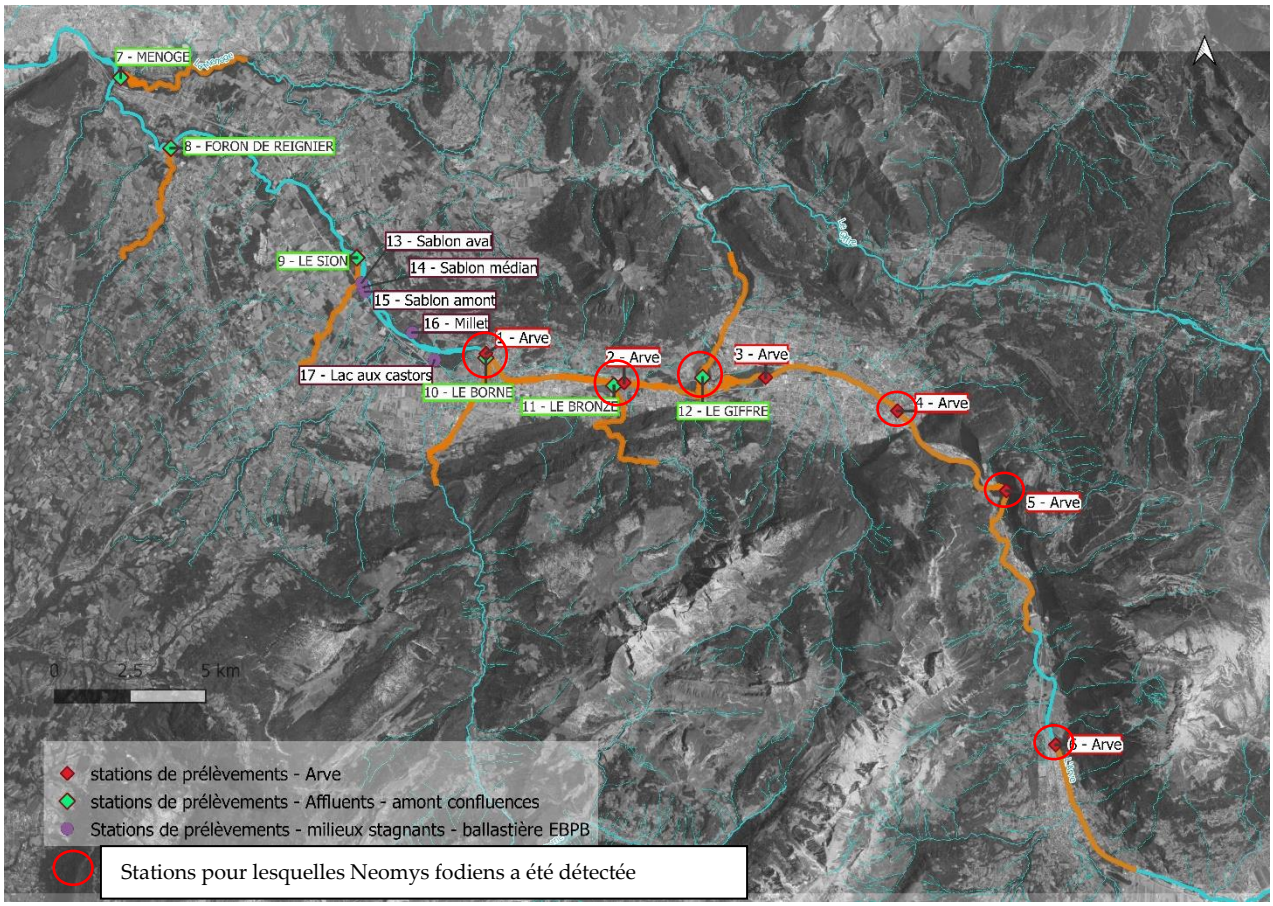
En 2018, lors de la phase de diagnostic, J.F. Desmet nous fait mention d'une observation personnelle ancienne d'un individu de Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) le 7 juin 1984 dans un secteur plus en aval que la zone d'étude, au bord d'un étang de l'Arve au niveau de Scientrier (Desmet, 1985).

FNE 74 (C. Gilles, 2020) mentionne l'espèce comme potentielle au niveau de l'espace Borne Pont de Bellecombe à l'ouest de la zone d'étude élargie. Cette espèce, relativement bien présente en Haute-Savoie peut trouver des habitats favorables dans les milieux aquatiques bordés de végétation herbacée fournie (cariçaies, roselières), les ruisseaux et fossés en eau peuvent abriter l'espèce.

Ces espèces n'ont pas été observées au sein du site d'étude en 2018.

Une étude récente avec la méthode de l'ADN environnementale, menée par SPYGEN (2021), a été réalisée sur l'Arve et ses affluents au niveau de l'amont direct des confluences. Elle a montré la présence dans certains échantillons d'eau prélevés de plusieurs séquences d'ADN attribuées à la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) et au Campagnol Sp. (terrestre / amphibie). Ces résultats récents (Juillet 2021) viennent questionner la présence de ces deux espèces protégées dans le secteur sans que l'on puisse avoir des informations précises sur la population (prélèvements réalisés en milieux courants et fragments d'ADN peuvent être transportés depuis l'amont jusqu'à une distance moyenne estimée de 5 km).

La Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) a été détectée sur 5 stations de l'Arve, sur le Giffre, le Bronze et le Borne (stations 1, 2, 4, 5, 6, 10, 11, 12). L'espèce proche, la Crossope de Miller (*Neomys anomalus*) peut être distinguée par la méthode de l'ADNe. Cependant, l'ensemble de la variabilité génétique de cette espèce n'est pas nécessairement couverte, ce qui pourrait entraîner de faux négatifs (Pauline Jean, Spygen comm.pers).



Carte des stations échantillonnées par Spygen en 2021 et localisation des stations où la présence d'ADN de *Neomys fodiens* a été détectée

Répartition : Les données de répartition de l'espèce sont éparses et réparties à l'échelle de Rhône-Alpes. En termes d'altitude, l'espèce possède une préférence pour la tranche 400 – 800 m (Ariagno&Desmet, 2019 - Atlas mammifères Rhône-Alpes) même si l'espèce peut être observée de la plaine à plus de 2000 m dans le Haut-Giffre (JF Desmet/GRIFEM, comm. pers.).

En Haute-Savoie des données sont régulièrement collectées par JF Desmet : au moins une vingtaine de localités, dans une variété de milieux présentant généralement de l'eau stagnante ou des cours d'eau, même d'ampleur réduite (Ariagno&Desmet, 2019). Les deux espèces sont notamment bien connues dans la vallée du Giffre (Ariagno & Desmet, 2019).

Sur la zone d'étude élargie : les habitats présents sont probablement favorables sur la zone d'étude du Borne (ripisylve artificialisée, enrochements libres) et de l'Arve (basses terrasses, bras morts, enrochements, ripisylves plus ou moins artificialisées). Ainsi, la Crossope aquatique a été identifiée par l'ADNe sur la confluence Arve/Borne mais aussi sur la confluence Bronze/Arve, sur le Giffre où les données sont nombreuses, sur l'Arve en amont de Cluses mais aussi en amont de Magland et à proximité de Sallanches (Spygen, 2021) laissant penser à une bonne répartition de l'espèce localement même si l'espèce reste méconnue.

Habitat : la Crossope aquatique occupe une variabilité de biotopes allant des lits de rivières et leurs ripisylves, aux agglomérations, abords ou intérieurs d'habitats de plaine, bocages, jardins, forêts montagnardes ou subalpines, chalets de montagne et même les pelouses alpines (Ariagno&Desmet, 2019 - Atlas mammifères Rhône-Alpes). De fait, les enrochements et alignements d'arbres sur digues de la zone d'étude peuvent convenir à l'espèce, même en contexte urbain (JF DESMET/GRIFEM comm. pers.). Les anfractuosités dans les enrochements artificiels ou naturels, tout comme les nombreuses caches potentielles sous les systèmes racinaires, souches, peuvent être utilisées.

Notons que la Crossope de Miller, possède des similarités d'exigences écologiques même si elle est plus généraliste que cette dernière (Lugon-Moulin, 2003) et peut être moins inféodée à la présence d'eau (JF DESMET comm.pers, Lugon-Moulin, 2003). Ainsi, malgré l'existence probable de relations de compétitions interspécifiques, les deux espèces peuvent coexister en de mêmes sites dans les Alpes (Lugon-Moulin, 2003).

Activité : L'activité de l'espèce est diurne et nocturne avec une préférence supposée pour l'activité nocturne. Sur ce point il peut exister un biais (captures effectuées de nuit) (JF DESMET/GRIFEM comm. pers.).

En période hivernale, son activité semble réduite. Ce constat est probablement dû à une activité souterraine plus forte en hiver, à une disponibilité en nourriture moindre mais aussi à une activité de piégeage moindre (à une période où la capture peut être létale) (JF DESMET, comm. pers.). Une autre hypothèse avancée consiste en un déplacement d'individus vers des sites d'hivernage offrant des conditions favorables (Lugon-Moulin, 2003).

Statut : La Crossope aquatique et la Crossope de Miller sont protégées, inscrites comme non menacée sur liste rouge européenne et nationale.

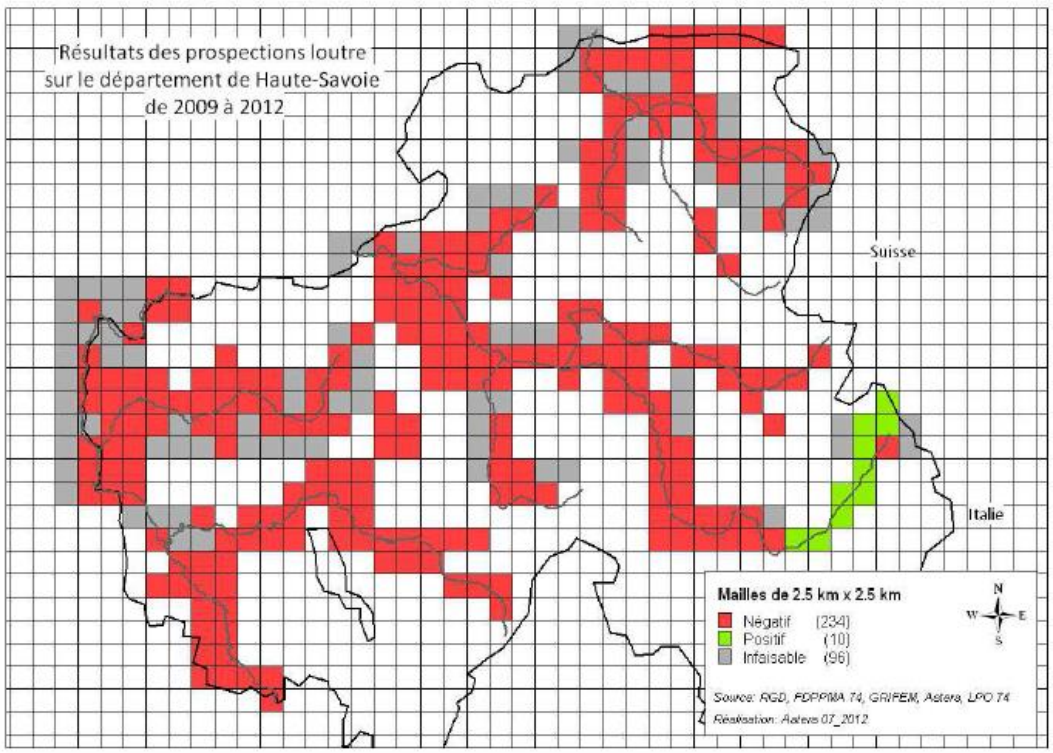
Campagnol amphibie :

Inconnues en Haute-Savoie, les données d'ADNe de Campagnol **amphibie apparaissent comme surprenantes et peu probables aux vues des habitats présents**. Pour rappel, cette espèce est inféodée aux milieux aquatiques et occupe une diversité d'habitats mais possède des exigences concernant la présence d'une végétation rivulaire herbacée (a minima 30 à 50cm de largeur) ainsi que la présence de zone avec des courants lents voire stagnants et des berges meubles pour creuser ces galeries. La présence de zones humides attenantes, de petits cours d'eau végétalisés est positive. Ici, la zone d'étude apparaissait de prime abord comme assez peu favorable (eau courante, peu d'annexes dans un secteur contraint, absence de rives avec couvert herbacé) même si les berges meubles peuvent permettre l'installation de galeries. Spygen a également mené des recherches complémentaires pour vérifier que le métabordcode de l'espèce ne peut pas être confondu avec celui du Campagnol terrestre. Cette donnée semble ésotérique ; il pourrait donc s'agir d'un biais de la méthode de l'ADNe.

Autres espèces :

D'autres espèces protégées restent potentielles sur cet espace de ballastières : le rat des moissons (potentiel dans les phragmitaies et mégaphorbiaies) ou encore le Muscardin.

La Loutre a fait l'objet de prospections spécifiques sur le département de la Haute-Savoie entre 2009 et 2012. Elle n'était présente que sur la haute-vallée de l'Arve et celle de l'eau noire de la Vallorcine. Elle a également fait l'objet d'inventaire par la méthode de l'ADNe en 2021 et entre 2015 et 2018, ainsi que des recherches d'indices de présence par le SM3A en même temps que la mise à jour du protocole de présence du Castor (comme le protocole ONCFS le précise). Ces prospections n'ont donné aucun résultat.



Répartition de la loutre d'Europe dans le département de la Haute-Savoie

Prospections de terrain

Sept espèces de mammifères terrestres ont été observées sur la zone d'étude élargie. Cinq de ces espèces sont connues au niveau de la zone d'étude restreinte de l'Arve.

Il s'agit du Castor d'Europe, du Muscardin, de l'Hermine, du Sanglier, du Chevreuil, du Renard roux et de l'Ecureuil roux. Le Muscardin, l'Ecureuil roux et le Castor d'Europe possèdent un statut de protection au niveau national.

Le Muscardin est un hôte des boisements à sous-bois dense, des lisières forestières ou encore les clairières caractérisées par la présence de ronciers, de buissons de chèvrefeuille mais surtout des noisetiers. Il a été observé à la sortie d'un Nest tubes dans la lisière forestière en rive gauche de l'Arve au niveau du parc d'activités des Bordets.

De nombreux indices de Castor ont été relevés tout au long de l'Arve. Les principaux indices sont des branches et des troncs taillés en biseaux mais aussi des coulées qui attestent d'une activité forte de l'espèce sur les bords de l'Arve



Traces de sanglier sur un banc de sable le long de l'Arve



Muscardin dans un noisetier

Tableau 17 Liste des mammifères terrestres inventoriés sur la zone d'étude élargie et restreinte

Nom vernaculaire	Nom latin	Commentaire	Borne 100m	Arve 100m	Prot. Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Castor d'Eurasie	*Castor fiber Linnaeus, 1758*	Grande population sur l'Arve	x	x	Art.2	Ann. II et IV	LC	LC	LC	Moyen	Fort
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)*	Traces et crâne					LC	LC	LC	Faible	Faible
Crossope aquatique	*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)	Détectée par l'ADNe	x	x	Art.2		LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Crossope de Miller	*Neomys milleri* Mottaz, 1907	Espèce sympatrique de Neomys fodiens – méthode ADNe	x	x	Art.2			LC	VU	Moyen	Moyen
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758*	Observés		x	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible
Hermine	*Mustela erminea Linnaeus, 1758*	Observation L. Loze 2019		Proximité			LC	LC	LC	Faible	Faible
Muscardin	*Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)*	Observé en sortie d'un tube nichoir		x	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Moyen	Moyen
Renard roux	*Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)*	Crottes et un individu observé		x			LC	LC	LC	Faible	Faible
Sanglier	*Sus scrofa Linnaeus, 1758*	Nombreuses traces		x			LC	LC	LC	Faible	Faible

Note : La liste rouge des vertébrés de Rhône-Alpes est non labellisée UICN.

Cas particulier du Castor

Généralités sur les indices de présence du Castor et plus spécifiquement sur les terriers :

De façon générale, deux grands types de gîtes peuvent être réalisés par le Castor : le terrier, qui peut évoluer en terrier-hutte et la hutte en île. Le premier peut prendre des formes diverses allant du simple abri à un édifice à plusieurs chambres en passant par un simple boyau creusé dans la digue. La hutte véritable (ou hutte en île) est un dôme artificiel entièrement cerclé par l'eau. Ce type de terrier est construit lorsque le talus est bas ou absent ou si l'animal doit bâtir un gîte lors d'une crue. **Les huttes véritables ne seront donc pas présentes sur la zone d'étude qui possède des talus de digues relativement marqués.**

Hormis le terrier principal, il est important de noter que de **nombreux terriers annexes peuvent être creusés et occupés** selon les besoins de chaque membre de la famille (taille du groupe familial, reproduction, gîtes « alimentaires », variations de niveau d'eau, dispersion des gîtes, infestation d'anciens gîtes par des parasites, zone de repli, etc.).

Plusieurs paramètres vont influer sur la localisation de l'implantation d'un gîte. Les principales conditions semblent être :

- La présence de zones de quiétudes peu fréquentées par l'Homme (bras de cours d'eau, île, canaux) ;
- La présence de zones riches en ressources alimentaires (saules et aulnes notamment) ;
- Une profondeur d'eau suffisante devant le gîte (avec des vitesses de courant préférentiellement faibles mais pas limitantes) ;
- Des berges faciles à creuser ou des berges offrant des potentialités fortes pour créer des cavités (enrochements, racines, zone affouillée par le courant) ;

Enfin, en ce qui concerne la structure du terrier, plusieurs éléments peuvent être notés :

- Le terrier dispose souvent de plusieurs entrées qui se rejoignent en formant un vestibule (souvent d'origine naturel) d'où part un couloir aboutissant à la chambre. Ces entrées sont presque toujours inondées quand le gîte est utilisé. L'entrée peut être recouverte d'un amas de branches (« auvent » qui masque le gîte lors des périodes de basses eaux) ;
- L'entrée débouche sur un couloir souvent sinueux où les castors abandonnent volontiers des branches rongées ;
- La chambre est encombrée de branches et de baguettes rongées. Sa forme rappelle celle du four à pain ;
- Les terriers peuvent posséder des cheminées d'aération (évent) qui peut être dissimulée sous un tas de branches.

Sur les huttes de berge, toute zone de terrier qui vient à s'effondrer (sol meuble qui facilite le creusement mais qui est plus fragile), est recouvert d'un toit. Ce toit est composé de branches qui sont rongées.

C'est l'ensemble de ces éléments concernant la structure du terrier qui ont été recherché sur le terrain sur l'ensemble de la zone d'étude élargie (Arve et Borne). Les éléments visibles sur l'Arve en 2018/2019 sont repris ci-dessous. En plus de ceux-là, la fraicheur des indices de présence et le niveau d'activité du castor a été estimé (champs de coupes, coulées régulièrement empruntés, castoréum, etc.). Les résultats détaillés de cette prospection sont présentés en annexe sous forme de tableau.

Présence du Castor par secteur :

Entre le Pont de l'Europe et le Pont du chemin de fer (zone d'étude restreinte - cf. atlas cartographique).

Ce secteur apparaît comme étant une **zone de gîte certaine** du Castor sur l'Arve. Malgré un intérêt moins important pour l'alimentation (peu de secteurs boisés), de nombreuses entrées de terriers voire des évents ont été observés dans ce secteur où l'ARALEP a pu observer un individu de Castor en janvier 2019 en pleine journée.

Au sein des entrées de terriers, de petits morceaux de bois coupés sont à noter. Du bois est également présent sous l'eau au niveau d'autres entrées probables du terrier.

Le nombre d'entrées et la distance entre les différents tunnels, laisse penser que **2 terriers sont présents dans le secteur. Ces terriers sont régulièrement utilisés** (traces fraîches, observation d'un individu).





Events de terriers potentiels sur les bords de l'Arve en rive gauche et en amont du Pont de l'Europe.





Entrée d'un terrier (à gauche) et Castor photographié par l'ARALEP (à droite)

Entre le Pont de l'Europe et l'affluence avec le Borne au nord de la maison d'arrêt (zone d'étude restreinte – cf. atlas cartographique).

Ce secteur possède des berges avec des enrochements importants. Ces enrochements sont fortement visibles au niveau du pont de l'Europe mais se prolongent tout le long de l'Arve que ce soit en rive gauche ou en rive droite.

La rive gauche a été particulièrement prospectée (avec M. Loze, ONCFS) parce que de nombreux terriers potentiels avaient été pointés en 2017 – 2018 (recherches exhaustives de terriers réalisées en interne par le SM3A). De façon générale**, il apparaît que ce secteur est favorable à l'alimentation du Castor avec des secteurs où de nombreuses traces de coupes et de coulées sont visibles mais aussi des zones anciennement exploitées (plus aucun bois et uniquement des rejets de saules).**

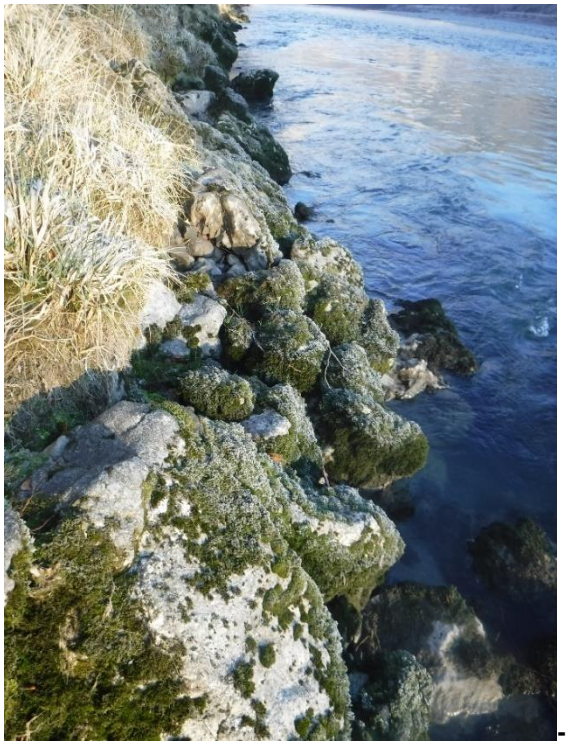
Sur l'ensemble des éléments pointés en rive gauche, très peu d'indices semblent attester d'une utilisation de gîtes de façon certaine. Les coulées sont globalement moins marquées que sur d'autres rives de la zone d'étude, les entrées de terriers ne sont pas facilement identifiables même si les enrochements restent globalement favorables car ils peuvent permettre la création de terriers en limitant les efforts de creusement, mais aussi parce qu'ils offrent une certaine stabilité au terrier et des potentialités de déplacement en hauteur le long de la berge (dans le cas de crues importantes de l'Arve).

Un secteur apparaît comme réellement favorable au gîte du Castor. Il est situé en aval du pont de la maison d'arrêt (pont de la RD1205). Un bras mort se constitue en période de basses-eaux (comme lors de l'inventaire en Février) et plusieurs coulées sont observables que ce soit sur la berge mais aussi sur le fond meuble de l'Arve. Du bois écorcé et coupé est traîné sous des souches et dans des entrées de terrier fortement potentielles. Les évents ou des sorties plus haut dans la digue sont possible au niveau des blocs rocheux.

Pour résumer, sur ce secteur :

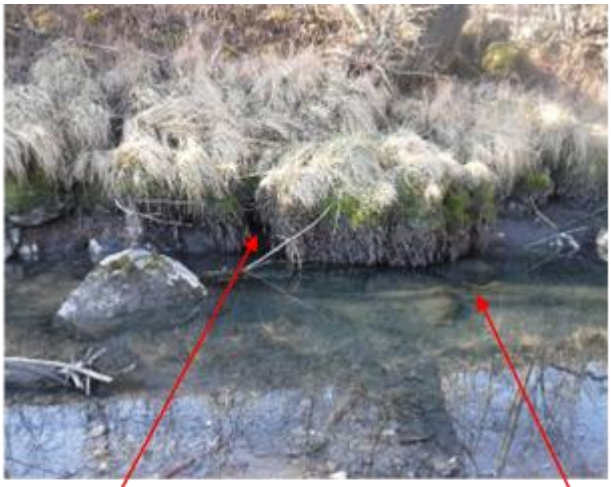
1 terrier certain a été identifié

2 terriers probables avec des indices de présences moins marqués, des traces plus anciennes et des entrées de terriers plus complexes à identifier ont été observés.





Digues enrochées au niveau de la rive gauche et de la rive droite, plus particulièrement au niveau du Pont de l'Europe





Entrée du terrier

Bois coupé trainé vers le terrier

Coulée

Entrée ou sortie dans l'enrochement

- Au niveau de la rive gauche de l'Arve située le long du Parc d'activités des Bordets (zone d'étude restreinte - cf. atlas cartographique).

Sur les 7 terriers potentiels inventoriés par le passé, trois semblent réellement fréquentés par le Castor. Un terrier supplémentaire a été inventorié par rapport aux inventaires réalisés en 2017-2018. Dans ce secteur, le Castor peut profiter de berges meubles et moins enrochées. Les terriers probables sont surtout situés dans des cavités naturelles formées par le courant sous des souches d'arbres présents sur la rive.

Dans ces secteurs difficiles d'accès et où le dérangement est limité, les coulées sont souvent nombreuses avec de véritables chantiers d'abattage sur la banquette. Au niveau des quatre terriers qui semblent occupés, une partie des coupes sont relativement récentes.

Dans ce secteur, **un terrier paraît certain avec un évent marqué et trois autres terriers sont probables avec des traces de présence, une forte activité de coupes mais des entrées qui sont parfois effondrées faisant place au doute concernant une occupation récente.**



Dépôt de branches coupées pour renforcer la structure du terrier sur la digue (à gauche), entrée potentielle du terrier dans une cavité naturelle (à droite)

Rive gauche au niveau de l'autoroute A40 (zone d'étude restreinte – cf. atlas cartographique)

Deux terriers ont été identifiés au niveau de la zone des Bordets entre l'Arve et l'autoroute. Ces terriers sont occupés de façon assez récente puisque des traces attestent de la présence du Castor (traces de pattes, coupes fraîches).



Traces de Castor dans le sédiment, chantier avec coupes fraîches et entrée de gîte potentiel sous une souche (gîte endommagé par la chute de l'arbre)

1 autre terrier est probable. Il possède une entrée potentiellement aquatique et les traces de réfectoires et de coulées sont nombreuses.

Au niveau du Bouchet (Quai du Bargy) en rive droite de l'Arve (zone d'étude restreinte – cf. atlas cartographique).

Ce secteur n'avait pas été identifié par le SM3A comme favorable (2017-2018). Il est situé en rive droite de l'Arve dans une zone de banquette où un bras de l'Arve alimente ce qui forme un fossé lors des périodes de hautes eaux. Ce fossé est également alimenté par les eaux des égouts.

Quoi qu'il en soit, de très nombreux indices de présence du Castor ont été observés dans cette zone. De nombreuses coulées proviennent de l'Arve (environ une tous les 10 mètres) et rejoignent le cœur de la banquette. Lorsqu'il est en eau, le canal peut offrir une zone de tranquillité et faciliter le déplacement du Castor.

Les indices de coupes sont nombreux : attaques en sablier, coupe en K et coupe en sifflet. Certains secteurs semblent même être de véritables chantiers d'abattages. Lors du passage en Février, des traces de coupes fraiches ont été observées, tout comme des castoréums dont l'odeur était encore assez forte.



Traces de présence récentes du Castor dans le secteur du Buchet : chantier d'abattage, Castoréum, fossé avec trace d'activité, une des nombreuses coulées depuis l'Arve.

Au-delà de ces indices de présences, plusieurs terriers ont été identifiés avec des entrées d'une largeur variable. A proximité de ces entrées, de nombreuses branches coupées ont été observées pour dissimuler l'accès au terrier.





Entrée du terrier sur la rive droite de l'Arve au niveau du Bouchet



Entrée probable d'un gîte alimentaire au niveau du fossé central

En plus de ces terriers le long de l'Arve, une troisième entrée a été observée au niveau du fossé central. Ce terrier atteste de l'utilisation de la zone en eau au cœur de ce secteur. Ce terrier peut être utilisé de façon ponctuelle pour fuir et s'abriter en cas de dérangement alors que le Castor est en train de s'alimenter.

Pour résumer :

- Deux terriers certains dans une zone de forte activité (site de vie) ;

- Un terrier temporaire au niveau du canal central qui peut être utilisé une partie de l'année (période de hautes eaux).

De façon synthétique, les prospections menées montrent qu'*a minima*, la zone d'étude élargie contient :

- **7 terriers certains.** Ces terriers sont au moins utilisés une partie de l'année. Des traces de coupes fraîches ou des traces de présences (castoréum, traces de pattes, coulées fortement fréquentées) ont été identifiées ;
- 7 terriers probables. Ces secteurs avaient, pour la plupart été observés par le stagiaire en 2017 – 2018. Le passage de terrain a permis d'identifier des indices de présences à proximité et a confirmé la présence d'entrées potentielles de terrier. Néanmoins, la fraîcheur des indices de présence et l'absence d'entrée clairement utilisée (pas d'auvent, pas d'évent, pas toujours de lisibilité sur l'entrée) ne permettent pas d'affirmer qu'il s'agisse de terriers utilisés actuellement de manière certaine par le Castor ;
- 6 terriers probablement utilisés comme gîte temporaire. Ces gîtes sont souvent de simples trous ou des niches creusés dans la digue. Ils ne contiennent ni évents, ni plusieurs entrées. Ces terriers ont notamment été observés le long du Borne qui est utilisé comme zone d'alimentation. Ces niches peuvent servir de zone de repli. D'après la bibliographie, ces installations provisoires sont surtout utilisées au printemps et en été ;

Les **autres terriers potentiels** pointés sont beaucoup moins nets mais sont situés dans des zones qui peuvent être favorables. Il peut s'agir d'enrochements, de cavités naturelles ou de zones battues par les eaux sous des souches ou des racines.

Au-delà des terriers favorables, la zone d'étude restreinte contient 5 sites de vie fortement fréquentés. Au sein de ces sites de vie, les coulées sont nombreuses comme les traces de coupes (champs de coupes observés). Le Castor y dépose des castoréums pour marquer son territoire.

Ces sites de vie sont situés essentiellement sur l'Arve :

-300 m en amont de la confluence avec le Borne ;

-Directement en amont du Pont de l'Europe ;

-Dans la zone de basse-terrasse du Bouchet ;

-En rive gauche de l'Arve au niveau du Parc d'activités des Bordets ;

-Au niveau de la zone des Bordets située le long de l'autoroute A40.

Le même type de prospection a été réalisé sur la zone d'étude élargie. Ces prospections ont concerné les digues de l'Arve (à l'est de la zone d'étude) et le Borne. Sont reprises ici, les observations effectuées sur l'Arve uniquement.

En rive gauche de l'Arve entre le Seuil Est (et la Sablière) et la zone d'étude restreinte - (zone élargie)

14 gîtes potentiels avaient été signalés par le SM3A dans ce secteur en rive gauche de l'Arve. Ce secteur est composé d'une berge assez abrupte et courte. Elle est composée d'enrochement et plusieurs îlots se situe sur cette rive de l'Arve avec des bras morts qui longent la rive. En période hivernale, seulement une partie de ces bras morts sont en eau ce qui les rends partiellement favorable au gîte des Castors (ou favorables une partie de l'année uniquement).

Sur les 14 gîtes pointés, 3 sont considérés comme des gîtes potentiels car ils ne présentent pas de caractéristiques marqués (absence d'entrée identifiée clairement, peu d'indices de présences et de

traces d'activités). Globalement ces gîtes potentiels sont situés dans des secteurs avec enrochements. 2 autres gîtes potentiels ont été observés en plus des gîtes pointés par le SM3A.



A gauche, exemple d'un gîte possible dans un secteur de digue enroché et effondré qui offre des possibilités d'abri et de couloirs ; à droite, exemple de "bras mort" entre l'îlot et la digue en rive gauche.

2 gîtes considérés comme certains ont été pointés sur cette berge. Néanmoins, il s'agit de terriers considérés comme **anciennement occupés** puisqu'aucune trace de présence récente n'a été relevée : absence d'empreintes dans le sol sableux, absence de coupes fraiches et récentes et d'une forte activité qui se traduit par des coulées empruntées régulièrement.

1 gîte est considéré comme certain et apparemment occupé assez récemment puisqu'une forte odeur de Castor y a été sentie.

D'autres gîtes sont considérés comme probables dont la majorité dans des zones où l'activité n'est pas récente (absence de traces de présences, de coulées fortement marqués et indices de coupes anciens). Le détail des gîtes est détaillé dans un tableau en annexe.



Terrier visiblement occupé récemment par une famille de Castor (à gauche) et autre gîte probable (à droite)

De façon générale, ce secteur ne présente pas de nombreux indices d'une activité récente. Les coulées sont globalement anciennes et peu utilisées. Quant aux indices de présence, les coupes, les écorçages semblent être plutôt anciens avec des traces fraîches très peu nombreuses.

Ce secteur peut constituer une zone d'alimentation ancienne, aujourd'hui peu exploité avec d'anciens gîtes et probablement un gîte utilisé au niveau du lieudit « l'Ile » ;

Pour résumer sur ce secteur :

1 gîte certain avec une activité modéré aux abords et deux gîtes qui semblent certains mais ne présenter aucun indice de présence récente.

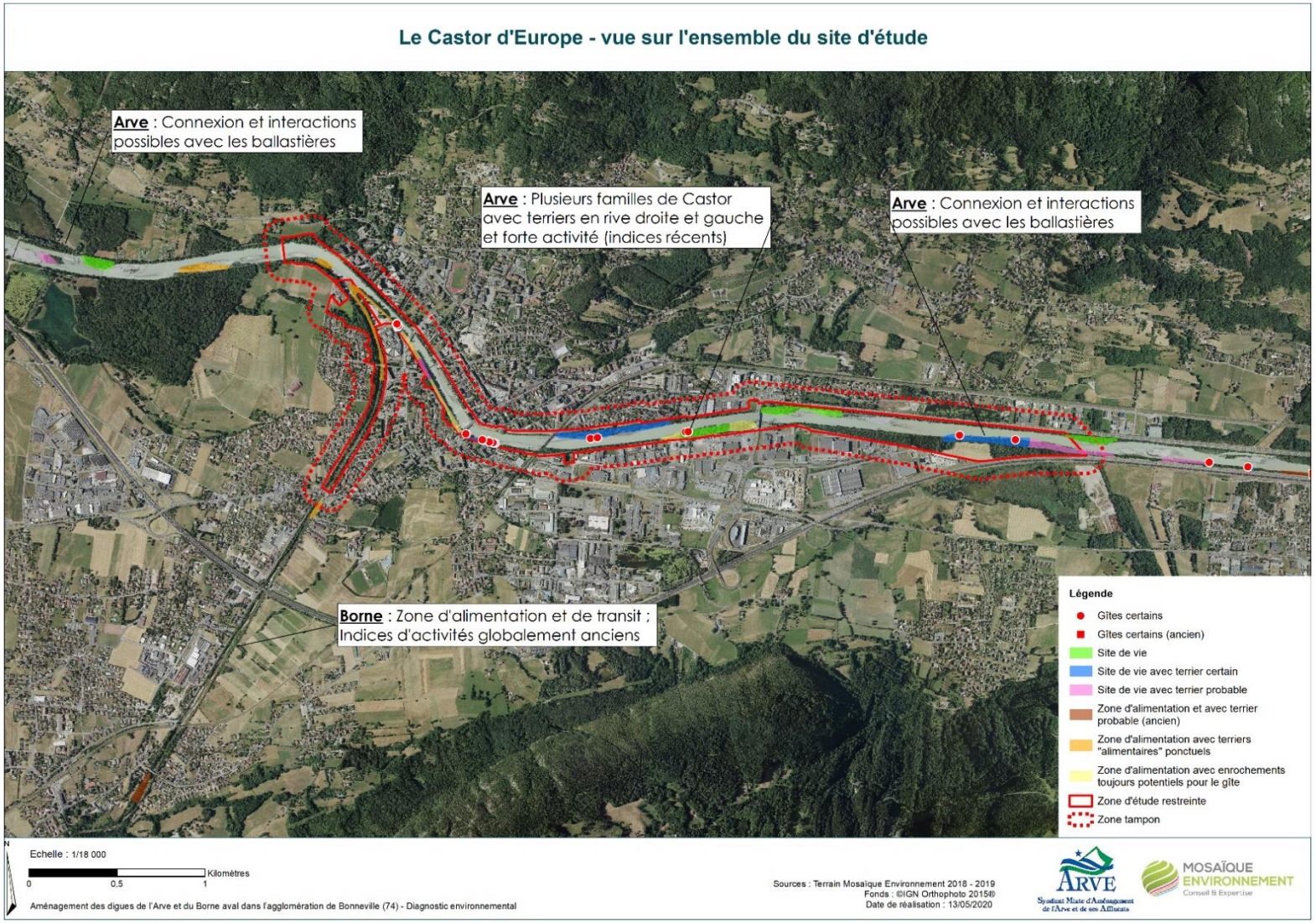
4 gîtes probables dans les mêmes secteurs mais avec des indices de présence anciens également. Ces gîtes probables peuvent être d'anciens gîtes, des gîtes temporaires ou gîtes d'alimentation ou être des gîtes dont l'utilisation n'est pas certaine. Globalement, les enrochements du secteur peuvent être favorables le long de la berge pour la création de couloirs, de chambres et d'évents.

Conclusion générale des prospections Castor

L'Arve apparaît comme étant fortement favorable au Castor. Plusieurs familles utilisent les berges de la zone d'étude avec un minimum de **8 terriers certains dont 7 sont situés dans la zone restreinte**. Notons toutefois que l'ensemble des recherches spécifiques ont été effectuées dans des zones où des gites potentiels avaient déjà été cités. La rive droite de l'Arve apparaît cependant comme favorable avec un site de vie avec terriers supplémentaire inventorié au niveau du Bouchet. D'autres sites restent potentiels dans les zones non prospectées, notamment au droit des enrochements. Rappelons qu'une famille de Castor peut disposer en général, de plusieurs huttes, terriers ou abris, de valeurs diverses, qu'elle peut utiliser successivement. Plusieurs sites de vie apparaissent en rive gauche et droite de l'Arve et les variations de niveau du cours d'eau doivent entraîner des utilisations de gîtes qui varient au cours de l'année.

Au sein de la zone d'étude élargie, le Borne était beaucoup moins favorable. Il constitue une zone d'alimentation probable à certaine avec des indices alimentaires globalement anciens.

L'ensemble de ces éléments est repris sur la carte spécifique au Castor d'Eurasie sur l'atlas cartographique. Une carte présente ci-dessous une vue générale et simplifiée des zones de présence du Castor inventoriées lors de l'étude.



Carte 9 : Carte simplifiée des secteurs de présences du Castor inventoriées lors de la phase terrain
La carte complète est présentée dans l'atlas cartographique.

Enjeux mammifères

Le Muscardin revêt un enjeu moyen tout comme son habitat de vie (zones semi-ouvertes à fermées avec des noisetiers). Le Muscardin fréquente une mosaïque de Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana* avec une forêt à *Salix alba*. Les bords d'un chemin forestier sont riches en noisetier qui constitue une ressource alimentaire de choix pour le Muscardin. Ces boisements représentent un enjeu fort pour l'avifaune.

A l'inverse, les boisements de largeur réduite, dégradés, constitués par les ripisylves artificialisés sur digues, semblent moins favorables au Muscardin. Moins riches en Noisetier, aucune trace de présence de l'espèce n'a été révélée (noisettes mangées, nids) dans ces secteurs qui restent potentiels.

Le principal enjeu pour ce groupe est constitué par la forte présence du Castor sur les digues de l'Arve. Plusieurs sites de vie avec terriers certains constituent les zones à plus fort enjeu pour l'espèce. Ces sites sont situés en rive droite et en rive gauche de l'Arve. Cinq sites de vie avec terriers certains ont été identifiés sur les digues de l'Arve alors que d'autres zones apparaissent comme probables.

Ce diagnostic donne une idée de l'importance de l'Arve pour la population de Castor d'Eurasie, qui trouve le long des digues des zones favorables pour creuser un terrier (digues meubles, enrochement favorables, zones érodées sous les racines des arbres, etc.), pour s'alimenter (bois d'Aulne et de Saules, îlots formant des zones de quiétude riches en ressource alimentaire) avec des variations de niveau d'eau qui peut expliquer que certains terriers ne soient occupés qu'une partie de l'année (« bras morts » notamment) et pour se déplacer.

Notons également la présence de la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*), espèce protégée quasi-menacée en Rhône-Alpes. La présence de cette espèce a été détectée par la méthode de l'ADN environnementale (Spygen 2021) au niveau d'un prélèvement effectué à la confluence Arve/Borne notamment ainsi que sur plusieurs stations de l'Arve. Aucun terrier n'a été déterminé pendant le diagnostic mais cette espèce est discrète, les berges peuvent être favorables sur le tronçon avec un profil avec assez forte pente et accès directe à l'eau. Les enrochements libres, les souches des arbres, les différentes anfractuosités peuvent être utilisés par cette espèce.

Les résultats de l'analyse par ADNe sont présentés en annexe.

Les principaux enjeux sur la zone d'étude restreinte sont représentés :

- par la présence de terriers de Castor d'Eurasie (probable ou potentiel) qui possède une grande population sur l'Arve. Le détail des observations est présenté ci-dessous ;

- par la présence du Muscardin, espèce protégée et discrète, est également remarquable alors que l'Ecureuil roux, peut fréquenter plusieurs secteurs de la zone d'étude restreinte (parcs, jardins, bordures de chemins, etc.) ;

- par la détection de la Musaraigne aquatique / Crossope de Miller par le biais de la méthode de l'ADNe. Les habitats en présence sont favorables pour le cycle de vie de l'espèce.

e Chiroptères

Données bibliographiques

Les données bibliographiques en notre possession sont celles liées au site Natura 2000 de la vallée de l'Arve, à une étude plus spécifique au niveau des îles de la Barque (O. Sousbie, 2019) et au diagnostic réalisé par Ecotope au niveau de la STEP de Bonneville en 2017.

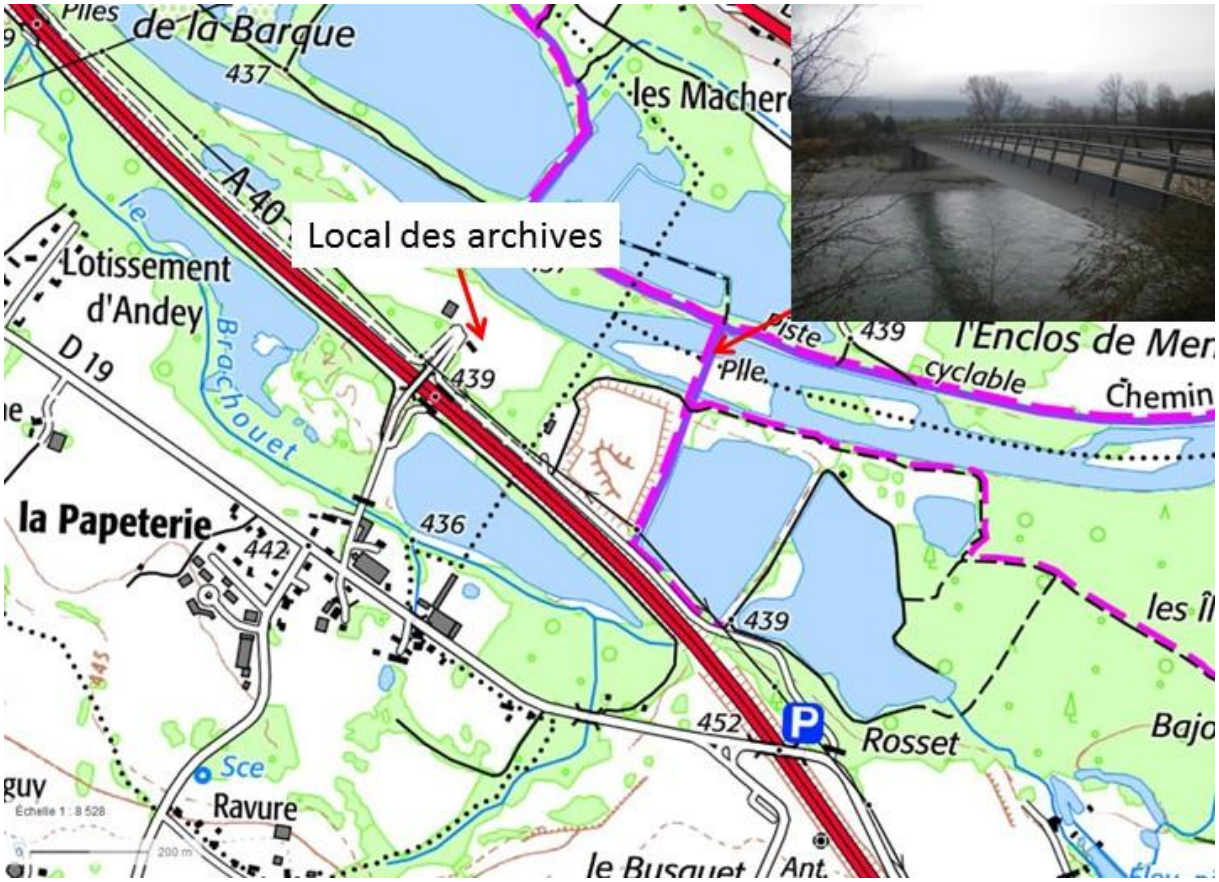
La liste des espèces de chiroptères citées dans la bibliographie est listée en annexe.

Les espèces les plus patrimoniales sont :

- Le Murin à oreilles échancrées avec 3 contacts uniquement sur l'Arve et le Giffre entre 2010 et 2011 et un contact au niveau du Pont de Bellecombe (sur la commune de Scientrier)
- Le Murin de Bechstein avec une présence potentielle et ponctuelle. La donnée historique date de 2008 (R. Letscher) et concerne la confluence Arve-Giffre. 2 colonies de reproduction de cette espèce sont connues en nichoirs en Haute-Savoie ; hormis quelques données éparses, l'espèce est méconnue.
- Le Grand Murin avec des terrains de chasses connus dans les secteurs de forêts feuillues claires, alternant avec des prairies fauchées ou pâturées (secteurs de l'espace Borne-Pont de Bellecombe et potentiellement le secteur Pont de Bellecombe/Marais du Pont neuf)
- La Barbastelle d'Europe bien connue sur le périmètre du site Natura 2000. Elle fréquente notamment la confluence Arve-Giffre (donnée R. Letcher), Scientrier (lisière forestière de Bossy), les gorges d'Arthaz, le bois de Vernaz, et le secteur pont de Bellecombe / marais du Pont neuf.
- Le Minioptère de Schreibers, une espèce considérée comme disparue de Haute-Savoie. La seule mention connue date d'avant 1990 et concerne un individu isolé observé dans une grotte de la vallée de l'Arve. Plusieurs contacts sonores dans le département laissent néanmoins supposer la présence plus ou moins régulière de l'espèce, notamment sur l'espace Borne-pont de Bellecombe.

En termes de potentialités pour le gîte bâti, les gîtes connus à proximité de la zone d'étude élargie sont :

- Le seul gîte se situant au sein de la zone Natura 2000 de la vallée de l'Arve étudiée est une passerelle enjambant l'Arve : 2 pipistrelles (groupe d'espèces Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée) ont été trouvées dans un espace situé entre des pièces de béton en période de transit printanier (O. Sousbie, 2019).
- 4 autres pipistrelles, appartenant au groupe d'espèces Pipistrelle commune/Pipistrelle pygmée, ont été découvertes derrière le bardage d'un bâtiment situé en dehors de la zone élargie, à l'ouest, au niveau d'un bâtiment d'archives (O. Sousbie, 2019). Un second passage réalisé mi-juillet n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'individus en période d'estivage et de reproduction (absence des individus dans l'ensemble du bâtiment).



Carte 10 : Localisation de la passerelle et du bâtiment des archives (maison)

source O.Sousbie (2019)

Prospections de terrain

Quatre soirées d'écoute ont été réalisées. La première soirée a eu lieu en juin 2018 dans des conditions peu favorables (pluie en milieu de soirée) qui ont obligé l'interruption de la session d'inventaire. Une session supplémentaire a donc été réalisée début septembre. Les autres soirées d'écoute se sont déroulées en juillet 2018 et fin septembre 2018.

En 2022, les inventaires ont été actualisés en période de «swarming » avec une soirée d'inventaire (détection active et passive) réalisée le 05 octobre.

11 espèces ont été déterminées (cf. atlas cartographique mammifères) à l'échelle de la zone d'étude élargie et 10 sur la zone d'étude restreinte.

Notons que toutes les espèces sont protégées au niveau national :

- La Barbastelle d'Europe, inscrite en annexe II de la directive Habitat, Faune, Flore et considérée comme vulnérable au niveau européen. En Rhône-Alpes, cette espèce et présente dans tous les départements mais avec des niveaux d'abondance variables selon les secteurs. Elle est particulièrement abondante dans l'avant pays savoyard. Les gîtes hivernaux de cette espèce sont essentiellement souterrains alors qu'en période estivale, les gîtes en milieux bâtis (voire en milieux rupestres) sont fréquentés. Sur le site, la Barbastelle a été contactée à une seule reprise (à l'ouest de la zone d'étude élargie, hors zone d'étude restreinte).
- Au sein du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve la Barbastelle est contactée sur l'ensemble des sites de capture et représente la majorité des individus capturés (38%). Ces captures traduisent la présence d'une, voire plusieurs colonies de reproduction

de cette espèce à proximité et la forte récurrence des captures démontre l'importance de la zone Natura 2000 de l'Arve pour cette espèce (O. Sousbie).

- Cette espèce gîte majoritairement dans le bâti (volet, bardage, etc.) mais peut aussi utiliser des gîtes arboricoles (écorce décollée, etc.).
- Le Murin de Daubenton, espèce caractéristique des cours d'eau au-dessus desquels elle chasse. Cette espèce niche essentiellement sous les ponts, viaducs et autres ouvrages d'arts sur les cours d'eau. Elle a été contactée à plusieurs reprises sur l'Arve et le Borne.
- La Pipistrelle commune, bien qu'encore répandue, vient toutefois d'être classée comme quasi-menacée sur la nouvelle liste rouge des mammifères de France (2017) en raison de son déclin. Cette espèce chasse dans une grande variété de biotopes (milieux humides, rivières, lacs, forêts, haies, lisières, milieux ouverts), y compris très artificialisés (zone urbaine dense, parcs, jardins, plantations résineuses, milieux agricoles). Cette espèce fréquente globalement l'ensemble des secteurs échantillonnés.
- La Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (groupe d'espèce difficilement identifiable), espèce assez commune et qui peut fréquenter les milieux urbains (Pipistrelle de Kuhl principalement). L'essentiel des gîtes connus en Rhône-Alpes sont situés en milieu bâti pour ces deux espèces.
- La Noctule de Leisler, dont les observations sont bien réparties au niveau régional alors que les colonies de reproduction et les gîtes utilisés par l'espèce dans la région sont très peu connus. Cette espèce apprécie les milieux forestiers mais est également présente dans les secteurs anthropisés (espèce assez ubiquiste). Elle a été particulièrement observée le long de la station d'épuration et de la ZAC des Bordets.
- Le Murin à moustaches une espèce qui fréquente les milieux mixtes et assez variés. Sa discrimination avec le Murin de Brandt n'a pas été réalisable sur la base des ultrasons en notre possession.
- Le Vespère de Savi, est fissuricole et rupestre. Elle est considérée comme quasi-menacée en Rhône-Alpes et n'a été contacté que de façon sporadique sur le site.
- La Sérotine commune, observée de façon très ponctuelle (transit). Cette espèce est considérée comme quasi-menacée en France. Elle fréquente les milieux mixtes et est moins présente en altitude dans les Alpes.

Les gîtes connus dans la région pour ces espèces sont plutôt des gites souterrains, liés aux falaises, au bâti ou aux ouvrages d'arts. Néanmoins, la bibliographie plus générale fait mention d'espèces à affinités arboricoles. La détection de ces gîtes est moins évidente, ce qui peut expliquer le manque de données pour les gîtes arboricoles de ces espèces (fissures, décollements d'écorces, carries, cavités dans un arbre, …). Les deux espèces à plus forte affinité arboricole sont la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.

Tableau 18 : Liste des espèces de chiroptères identifiées au sein du site d'étude élargie et restreinte en 2018

Nom vernaculaire	Nom latin	DHFF	Borne 100	Arve 100	Prot.Nat.	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Activité générale	Gîtes hivernaux	Gîtes estivaux	Habitas exploités	Enjeu local
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)	Annexe II et IV			x	LC	LC	Moyen	Transit Activité faible	Souterrains	Cavités arboricoles, Milieu bâti (volets notamment) Voire rupestre	Lisières, ripisylves, milieux bocagers	Moyen
Murin à moustaches	Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)	Annexe IV			x	LC	LC	Faible	Transit/chasse Activité assez importante	Grottes, gouffres, ponts et bâtiments	Milieu bâti (volets, linteaux, bardages de façades)	Habitats variés : lisières, bords de cours d'eau, jardins, forêts, etc.	Faible
Murin de Brandt/ à moustaches	Myotis brandtii (Eversmann, 1845)	Annexe IV	x	x	x	LC	NT	Moyen		Souterrains (grottes, mines, caves, carrières)	Milieu bâti (chalets ou construction en bois, bardages bois, combles d'église), gîtes arboricoles	Territoires arborés mais peut également prospecter les milieux ouverts, les zones agricoles et les villages	Moyen
Murin de Daubenton	Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Annexe IV	x	x	x	LC	LC	Faible	Transit / chasse Activité assez importante notamment au niveau des ponts du Borne et de l'affluence Borne / Arve	Ouvrages d'arts (ponts, viaducs…) Grottes, mines, carrières	Ouvrages d'arts et gites cavernicole, voire bâti ou cavités arboricoles	Rivières, plan d'eau, forêt	Faible
Murin de Natterer	Myotis nattereri (Kuhl, 1817)	Annexe IV	x	x	x	LC	LC	Faible	Transit / Chasse Quelques contacts ponctuels	Souterrains (grottes, mines, caves, tunnels, aqueducs, etc.)	Gîtes diversifiés : arbres, bâti, ponts, falaise…	Massifs forestiers et allées forestières mais espèce adaptable que l'on peut retrouver dans les milieux urbanisés	Faible
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Annexe IV	x	x	x	NT	LC	Moyen	Transit/chasse Activité modérée, notamment au niveau de la ZAC des	Arbres (peu de données en Rhône-Alpes pour cette espèce réputée arboricole) Gite artificiel, bâti	Gîtes artificiels, ouvrages d'arts, bâti (volets)	Tous types de milieux exceptés les grands étendues agricoles	Moyen

Nom vernaculaire	Nom latin	DHFF	Borne 100	Arve 100	Prot.Nat.	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Activité générale	Gîtes hivernaux	Gîtes estivaux	Habitas exploités	Enjeu local
									Bordets et de la STEP				
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Annexe IV	x	x	x	NT	LC	Faible	Chasse Activité importante	Bâtiments et ponts, grottes, mines	Nombreux types de gîtes épigés	Multitude d'habitats variés : milieux anthropisés, milieux ouverts, semi-ouverts, milieux fermés, zones en eau, etc.	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Annexe IV	x	x	x	LC	LC	Faible	Transit / chasse Activité assez importante	Milieu bâti (volets, joints de dilatation, murs…) Falaises ou cavités arboricoles ou gîtes artificiels (plus rares)	Milieu bâti (généralement en dessous de 600 m d'altitude en Rhône-Alpes)	Milieux artificialisés, bocages, vergers, haies, bordures de route Zones humides et milieux thermophiles	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)	Annexe IV	x	x	x	NT	DD	Moyen	Transit / chasse Activité assez importante	Milieu bâti, milieux souterrains Quelques notification en milieu arboricole en Rhône-Alpes (espèce arboricole d'après la bibliographie)	Arbres, gîtes artificiels et bâti	Zones humides, zones en eau, boisements	Moyen
Sérotine commune	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Annexe IV		x	x	NT	LC	Moyen	Transit / Cris sociaux Activité faible	Milieu bâti (isolation, toitures, greniers ou caves sèches)	Milieu bâti (combles, murs, volets, etc.)	Milieux mixtes, bocages, parcs et jardins, lisières, éclairages urbains, etc.	Moyen
Vespère de Savi	Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)	Annexe IV			x	LC	NT	Moyen	Transit Activité faible	Milieux souterrains et milieux bâti voire falaise	Milieu bâti (volets)	Milieux ouverts à semi-ouverts Cours d'eau et plans d'eau	Moyen

Actualisation des données en 2022-2023

2 soirées d'écoutes passives ont été réalisées le 05 octobre 2022 (fin de période de transit automnal) et le 23 mai 2023. 2 détecteurs fixes ont été disposés une nuit sur site lors des deux soirées d'inventaires.

Une soirée d'écoute active a été réalisée le 05 octobre 2022.

Les analyses des données ultrasons ont permis d'inventorier 7 espèces et une espèce au niveau du complexe (complexe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius). Elles viennent confirmer le diagnostic effectué en 2018 et ajouter deux nouvelles espèces :

- La Pipistrelle pygmée, espèce contactée à une reprise en 2022. Il s'agit d'une espèce anthropophile et arboricole, souvent inféodée aux milieux aquatiques. L'essentiel des gîtes connus en Rhône-Alpes sont liés au bâti, et plus particulièrement aux toitures ;
- La Noctule commune, espèce contactée à une reprise en mai 2023. Il s'agit d'une espèce initialement forestière mais qui s'est bien adaptée à la vie urbaine. Elle apprécie également la proximité de l'eau. Trois types de gîte sont utilisés par l'espèces (gîtes arboricoles, gîtes dans le bâti et gîtes hypogés)

En termes d'activité observé, les niveaux d'activités les plus importants observés le sont pour la Pipistrelle commune (activité modérée avec cris sociaux et chasse) et le Murin à moustaches. Les autres contacts révèlent un niveau d'activité plutôt faible pour chacune des espèces, notamment pour les deux nouvelles espèces contactées pour lesquelles un seul enregistrement ultrasonore n'est à noter.

Tableau 19 - Liste des chauves-souris contactées sur la période octobre 2022 - mai 2023

Nom vernaculaire	Nom latin	Prot.Nat	DHFF	PNA	LR Eur	LR FR	LR RA	Det znieff	Activité	Gîtes	Habitats exploités (bibliographe)	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)	Art.2	Ann.II et IV	Oui	VU	LC	LC	c	Transit Activité faible à l'automne 2022	Souterrains (hiver) Arboricoles et bâtis, voire rupestres (été et transit)	Lis, Boi, Cla, Rip, Boc, Pra, Pel, Hai, Zh, Vil	Moyen	Moyen
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	LC	LC	c	Transit / Chasse Activité modérée	Bâtis et souterrains(hiver) Bâtis, voire arboricoles (été et transit)	Lis, Boi, Jar, Rui, Eau, Zh	Faible	Faible
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	LC	LC	c	Transit / Chasse quelques contacts en transit	Ouvrages d'art et souterrains (hiver) Ouvrages d'art, souterrains, bâtis, voire arboricoles et rupestres (été et transit)	Eau, Rui, Zh, Rip, Boi, Cla, Lis	Faible	Faible

Nom vernaculaire	Nom latin	Prot.Nat	DHFF	PNA	LR Eur	LR FR	LR RA	Det znieff	Activité	Gîtes	Habitats exploités (bibliographe)	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	NT	NT	D (gîtes unique-ment)	Transit / Chasse Un contact à l'automne 2022	Arboricoles dont artificiels et bâtis (hiver) Arboricoles dont artificiels, bâtis (été et transit)	Lis, Boi, Rip, Boc, Pel, Eau, Rui, Urb	Moyen	Moyen
Noctule commune	*Nyctalus noctula* (Kuhl, 1817)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	VU	NT	D (gîtes unique-ment)	Transit / Chasse Un contact	Arboricoles et bâtis, voire souterrains, (hiver) Arboricoles dont artificiels, et bâtis (été et transit)	Lis, Boi, Rip, Eau, Urb, Lan	Fort	Moyen
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	NT	LC	c	Transit / Chasse Activité modérée, dont cris sociaux	Bâtis, souterrains, voire arboricoles (hiver) Bâtis dont artificiels, rupestres (été et transit)	Lis, Boi, Rip, Eau, Zh, Lan, Pra, Vil, Urb	Moyen	Faible

Nom vernaculaire	Nom latin	Prot.Nat	DHFF	PNA	LR Eur	LR FR	LR RA	Det znieff	Activité	Gîtes	Habitats exploités (bibliographe)	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	LC	LC	c	Transit / Chasse Activité faible dont cris sociaux	Bâtis, rupestres (hiver) Bâtis, rupestres, voire arboricoles et souterrains (été et transit)	Boc, Hai, Vil, Urb, Eau, Rip, Zh	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus (P. nathusii / P. kuhlii) #complexe*	Art.2		Oui									
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus* (Kuhl, 1817)	Art.2	Ann.IV	Oui	LC	LC	NT	D	Transit / Chasse Quelques signaux dont cris sociaux	Arboricoles et bâtis (hiver, été et transit)	Eau, Zh, Rip, Boc, Hai, Vil, Lis	Moyen	Moyen

Légende des abréviations utilisées : Lis lisières, Boi boisements, Rip ripisylves, Cla clairières, Boc bocages, Hai haies, Lan landes, Rui ruisseaux, Eau plans et bords de cours d'eau, Zh zones humides, Pra prairies, Pel pelouses, Jar parcs et jardins, Vil villages, Urb milieux urbains.

Potentialités en termes de gîte arboricole

De façon générale, le potentiel d'accueil des chiroptères est estimé « à dire d'expert » en notant plusieurs critères :

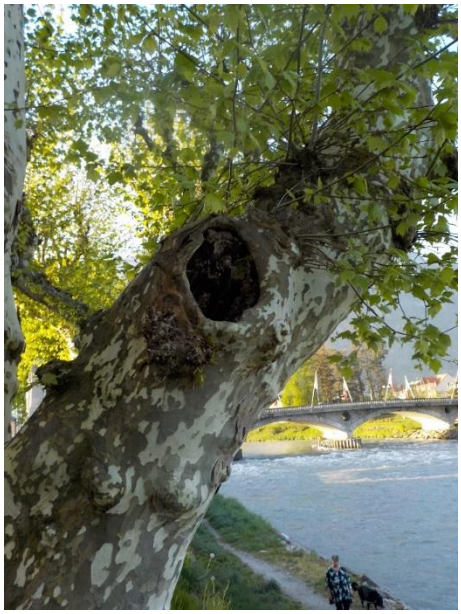
- **L'espèce** de l'arbre : certaines espèces sont plus favorables que d'autres au gîte. Ainsi, les feuillus sont le plus souvent utilisés : Chênes, Hêtre, Platane, Frêne, Châtaignier, Robinier…. Les résineux vivants sont défavorables, sans doute à cause de la présence de la résine et de l'absence de cavités de pics (probablement pour la même raison). Les chandelles de résineux (arbres morts) sont par contre favorables ;
- **Le diamètre** de l'arbre
- **La vitalité** de l'arbre (présence ou non de bois mort, de traces de sénescences dues aux insectes saproxyliques, la présence de champignons, etc.)
- La présence **de cavités** (micro ou macro) ainsi que leur position sur l'arbre. Les cavités hautes sont généralement plus facilement favorables aux chiroptères. Leur orientation et la possibilité d'être abrité contre le vent, la pluie, le froid sont également importantes dans le choix des cavités par les chauves-souris.
- La présence de **loges de** pics ou de traces de tambourinage
- La présence de décollements **d'écorce** et **de fissurations**. L'emplacement et la taille de ces fissures sont également importants pour définir les potentialités d'accueil pour les chiroptères.
- La présence de **lierre** ou d'autres plantes grimpantes qui peuvent cacher des cavités et/ou offrir des abris plus favorables aux chiroptères.

Environ **48 arbres remarquables ont été inventoriés** à l'échelle de la zone d'étude élargie (cf. atlas cartographique) contre **40 arbres remarquables sur la zone d'étude restreinte** Arve et Borne ; et 32 sur la zone d'étude restreinte de l'Arve car ils présentaient des caractéristiques pouvant être favorables au gîte des chiroptères arboricoles. Ces arbres peuvent être utilisés même pour un **gîte de transit ou comme abri temporaire**. **Aucun arbre avec trace de guano ou colonie avérée n'a été identifié.**

Sur les 32 arbres de la zone d'étude restreinte de l'Arve

- 3 sont considérés comme d'enjeu fort, car ils possèdent une cavité, des décollements d'écorces très importants ou des loges de pics. Ils possèdent plusieurs de ces caractéristiques. Il s'agît d'un peuplier, d'un arbre mort et d'un frêne.
- 6 arbres sont considérés comme d'enjeu moyen puisque les cavités présentes semblent être moins favorables ou les décollements d'écorces moins importants. Moins d'arbres morts sont concernés par cette catégorie composée essentiellement de saules et de frênes
- 23 arbres d'enjeux faibles ou gros bois notable qui possèdent des décollements d'écorces, des carriers, ou des cavités semblant posséder des caractéristiques peu favorable (forte ouverture sur l'extérieure, cavité au pied, etc.)

La taille de la zone d'étude ne permet pas un inventaire exhaustif de ces arbres. Dans le cas d'abattage, ils devront faire l'objet d'un accompagnement par un expert chiroptérologue.




Cavité sur un platane le long de l'Arve au cœur de Bonneville et fissure le long d'un arbre mort (rive gauche de l'Arve)

Enjeux chiroptères

La totalité des espèces de chiroptères est protégée en France. L'échantillonnage lors des inventaires a montré que le site accueillait un minimum de 12 espèces de chauves-souris qui utilise le site pour la chasse, le transit voire le gîte. Une quarantaine d'arbres remarquables ont été pointés sur la zone d'étude.

Parmi les espèces inventoriées, plusieurs d'entre elles peuvent être considérées comme d'enjeu modérés à l'échelle locale : la Barbastelle d'Europe, le Vespère de Savi, la Pipistrelle de Nathusius, le Murin de Brandt, la Pipistrelle pygmée, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Les niveaux d'activité de la Pipistrelle pygmée, de la Noctule commune sont très faibles tandis que le Vespère de Savi est une espèce potentielle sur ce tronçon d'étude de l'Arve. Quant au Murin de Brant, il est cité car certains signaux n'ont pu être déterminés au sein du complexe Murin à moustaches/Brandt. Le murin à moustache présente quant à lui une activité certaine et modérée lors de certaines soirées mais cette espèce est plus commune.

En termes d'enjeux concernant le gîte, les potentialités en termes de gîtes arboricoles sont modérées. Plusieurs arbres gîtes potentiels ont été localisés lors du diagnostic mais les ripisylves artificialisées sur digues présentent des arbres de diamètre variables souvent faibles à modérés avec assez peu de cavités, loges ou décollements d'écorces favorables.

f Lépidoptères rhopalocères

Données bibliographiques

Concernant les lépidoptères rhopalocères, d'après les données en notre possession (faible quantité), les groupes des *Maculinea* qui contiennent des espèces patrimoniales ne sont pas présent dans la vallée de l'Arve, tout comme le Cuivré des marais (espèce protégée).

La Bacchante est citée en 2010 à Saint Pierre en Faucigny, dans les bois des îles Bajolet, en rive gauche de l'Arve. Cette espèce fréquente des habitats herbacés chauds et partiellement colonisés par les ligneux (lisières, clairières, bois clairs, bords de chemins voire pelouses enfrichées).

L'Apollon, papillon typique des pelouses sèches caillouteuses et des versants ensoleillés jusqu'à 2700 m, pourrait être présent mais peu de milieux semblent favorables à cette espèce sur le site. Les plantes hôtes sont principalement les Orpins (*Sedum album* surtout) et de Joubarbes (*Sempervirum archnoideum, S.montanum*). L'espèce est citée récemment sur les bords du Bronze (SAGE

Environnement, 2019) au sud de la zone d'étude restreinte, dans la partie amont du cours d'eau. Ce type d'habitat paraît absent de la zone d'étude restreinte et élargie.

Le damier de la Succise, *Euphydrias aurinia*, est connu dans la ZNIEFF I « Môle et son flanc sud ». Cette espèce est typique des prairies humides abritant la Succise des prés, habitat et espèce végétale non observés sur le site d'étude.

Les papillons hétérocères protégés, comme le Sphynx de l'épilobe, le Sphynx de l'argouse ou la Laineuse du Prunellier, moins étudiés, ne semblent pas connus dans la vallée, d'après les cartes disponibles sur le site de la LPO Haute-Savoie.

Prospections de terrain

Les inventaires lépidoptères rhopalocères ont permis de mettre en évidence une diversité de 27 espèces le long de l'Arve et du Borne. Ces espèces sont communes et principalement ubiquistes ou liées aux lisières forestières (Petit sylvain, Tircis, Tristan, Tabac d'Espagne, etc.). L'actualisation des inventaires menée en octobre 2022, soit une période tardive pour les lépidoptères rhopalocères a mis en avant la présence de 11 espèces, qui étaient pour la plupart déjà connues. Le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*) et la Grande tortue (*Nymphalis polychloros)* n'avaient pas été observées en 2018.

La zone d'étude ne semble pas présenter d'habitats naturels de forts intérêts pour les espèces patrimoniales de papillons de jours. L'absence de prairies humides, de secteurs de pelouses sèches, et globalement de milieux ouverts explique une diversité d'espèces relativement faible avec une majorité d'espèces ubiquistes ou des lisières.

Aucune espèce protégée et aucune espèce patrimoniale n'a été observée sur la zone d'étude.

Malgré des inventaires réalisés lors de la période de vol de la Bacchante (juin – juillet) cette espèce n'a pas été observée.

Ces espèces, inventoriées sur la zone d'étude élargie, n'ont pas toutes été pointées au GPS. Néanmoins, au vu des habitats présents, la totalité des espèces peut utiliser la zone d'étude restreinte. On retrouve plusieurs cortèges d'espèces :

- Des espèces des lisières forestières, des bords de chemins boisés, des clairières, des parcs : Aurore, Azuré des nerpruns, Citron, Grande Tortue, Nacré de la ronce, Paon du jour, Petit sylvain, Tircis, Tristan. Ces espèces sont bien représentées sur la zone d'étude car elle est en grande partie composée de ripisylves, de bordures de chemins le long des digues ;
- Des espèces communes des milieux herbacés variés : Azuré de la Bugrane, Azuré de la Faucille, Cuivré commun, Hespérie du Dactyle, Mélitée des Scabieuses, Myrtil, Petite violette, Souci, Sylvaine, Vulcain, Piérides.

Enjeux lépidoptères

Les inventaires menés en 2022-2023, n'ont pas été menés à la saison la plus favorable pour les lépidoptères rhopalocères, mais aucun enjeu particulier supplémentaire n'a été relevés. Les milieux, assez banalisés, ne sont pas favorables à des espèces à forte valeur patrimoniale.

Ce groupe ne présente pas d'enjeux particuliers sur la zone d'étude. Aucune espèce protégée ni patrimoniale n'a été observée.

Ces espèces ne présentant pas d'enjeux particuliers, elles n'ont pas fait l'objet de pointage au GPS systématique en 2018-2019. Elles restent toutes potentielles sur l'Arve.

Tableau 20 : Liste des lépidoptères rhopalocères inventoriés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom latin	2018-2019	2023	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Aurore (L')	*Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Azuré de la Bugrane (L')	*Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Azuré de la Faucille (L')	*Cupido alcetas (Hoffmannsegg, 1804)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Azuré des Nerpruns (L')	*Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Belle-Dame (La)	*Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Citron (Le)	*Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Demi-Deuil (Le)	*Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Fadet commun (Le)	*Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Hespérie du Dactyle (L')	*Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Mélitée des Scabieuses (La)	*Melitaea parthenoides Keferstein, 1851*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Myrtil (Le)	*Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Nacré de la Ronce (Le)	*Brenthis daphne (Denis & Schiffermüller, 1775)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Paon-du-jour (Le)	*Aglais io (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Petit Sylvain (Le)	*Limenitis camilla (Linnaeus, 1764)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Petite tortue	*Aglais urticae (Linnaeus, 1758)*		x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Petite Violette (La)	*Boloria dia (Linnaeus, 1767)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Piéride de la Rave (La)	*Pieris rapae (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Piéride du Chou (La)	*Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Piéride du Lotier (La)	*Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Piéride du Navet (La)	*Pieris napi (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Robert-le-diable (Le)	*Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)*		x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Sylvaine (La)	*Ochlodes sylvanus (Esper, 1777)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Souci (Le)	*Colias crocea (Geoffroy in Fourcroy, 1785)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Tabac d'Espagne (Le)	*Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Tircis (Le)	*Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)*	x	x			LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Tristan (Le)	*Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible
Vulcain (Le)	*Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)*	x				LC	LC	LC	Très faible	Très faible

g Odonates

Données bibliographiques

Les espèces typiques des cours d'eau sont connues dans la bibliographie comme plusieurs espèces de Gomphes et *Onycogomphus forcipatus*. Ces espèces ne sont pas protégées.

Dans son rapport d'activité 2018, la FRAPNA (Lamouille-Hébert, 2018) fait état de l'actualisation des connaissances sur les odonates de Haute-Savoie. La donnée la plus patrimoniale dans l'aire d'étude élargie semble concerner la Leucorrhine à front blanc, *Leucorrhinia albifrons*, pour laquelle de nombreuses exuvies ont été relevées sur la commune et à proximité de la zone d'étude.

Cette espèce est protégée, inscrite à la directive européenne habitat, faune, flore et fait l'objet d'un plan national d'actions (PNA). Elle est inscrite comme « quasi-menacée » sur la liste rouge des odonates de France et comme « en danger » sur la liste rouge des odonates de Rhône-Alpes.

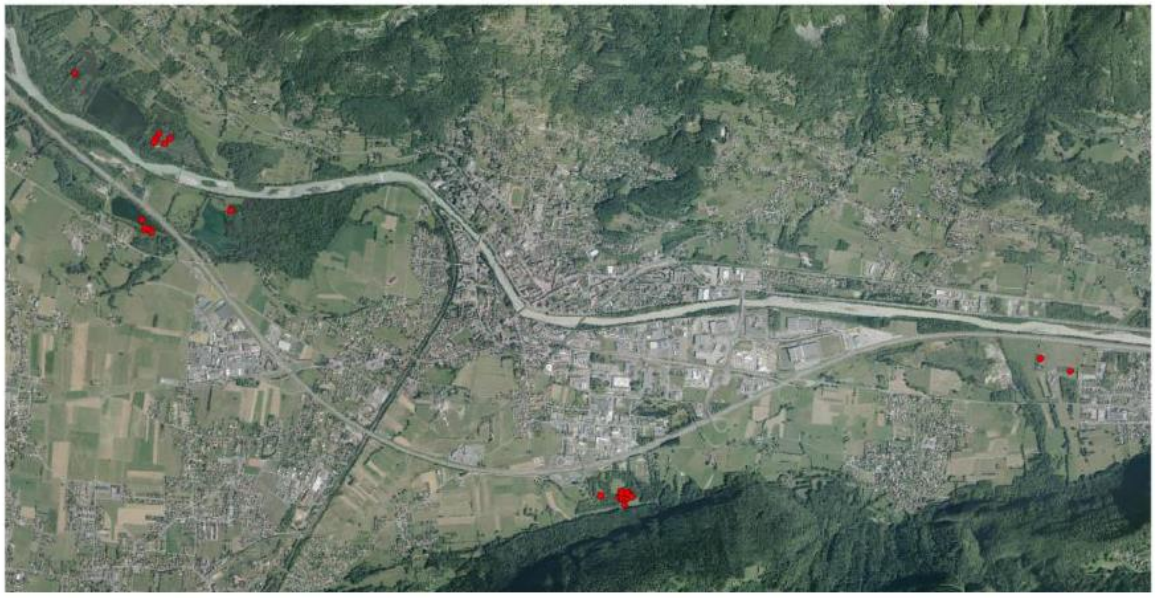
Cette espèce fréquente diverses eaux stagnantes mais son optimum écologique est représenté par des plans d'eau acides ou légèrement acides, oligo-mésotrophes à mésotrophe, bien exposés avec une pente très douce à partir de la rive et présentant une mosaïque d'hélophytes et d'hydrophytes avec des plages d'eau libres (DUPONT 2010, PNA). La femelle pond ses œufs en vol, en touchant l'eau avec l'abdomen. La phase larvaire dure 2 ans. Les larves sont très sensibles à la prédation par les poissons. Les émergences s'opèrent classiquement à moins d'un mètre des berges et les imagos s'écartent peu des lieux d'émergence. Les clairières ensoleillées à proximité des sites de reproduction peuvent servir de lieu de chasse ou de zones de refuges (Jacquot, 2012 -CBNFC-ORI).

A l'échelle de la région Rhône-Alpes, cette espèce est principalement localisée au nord-est de la région (Deliry, 2008). Localement, FNE74 (Lamouille-Hebert, 2018) signale la Leucorrhine à front-blanc sur le site des Iles de la Barques, au niveau de l'étang en U et de l'étang Beltrami. L'espèce est également citée dans le même secteur, en rive gauche de l'Arve ou au niveau des étangs de l'aire de service de Bonneville.

Bien que pointé hors zone d'étude élargie, des mentions sont réalisées à proximité directe de l'Arve à l'ouest de la zone d'étude (ZNIEFF des gravières de l'Arve, secteur des îles de la Barque) ainsi qu'au niveau des étangs de l'aire de service de Bonneville.

D'autres espèces remarquables sont présentes sur les étangs et ballastières à l'ouest de la zone d'étude élargie :

- Agrion joli, *Coenagrion pulchellum*, également cité sur l'espace Borne- Pont de Bellecombe (ouest de la zone d'étude élargie). Cette espèce n'a été citée qu'à une seule reprise et est mal connue dans la vallée. Elle est considérée comme « en danger » sur la liste rouge Rhône-Alpes et « vulnérable » sur la liste rouge nationale. Elle affectionne les eaux douces et ensoleillées, comportant une végétation aquatique bien développée (mares, étangs pour partie forestiers, bras morts de rivières) ;
- Sympétrum vulgaire, *Sympetrum vulgatum*, quasi-menacé sur la liste rouge nationale et vulnérable sur la liste rouge Rhône-Alpes. Cette espèce possède une répartition éparse dans la région et peut être considérée comme rare dans l'ensemble des départements. Elle fréquente des habitats aquatiques variés, souvent riche en végétation aquatique ;
- Plusieurs espèces déterminantes ZNIEFF dans le cas de populations remarquables : l'Aeschne printanière, *Brachytron pratense*, la Cordulie à taches jaune, *Somatochlora flavomaculata*, ou encore la Cordulie métallique, *Somatochlora metallica*.



Carte 11 : Localisation des sites de présence connus de Leucorrhinia albifrons fin 2018
(source : FRAPNA 2018)

Prospections de terrain



Aeshna cyanea, en main

17 espèces d'Odonates ont été inventoriées sur la zone d'étude élargie. Les odonates communs n'ont pas tous été pointés sur la zone d'étude. La plupart de ces espèces ont été observées dans des bras morts de l'Arve, ou dans des micro dépressions humides sur les îles de l'Arve. Les espèces caractéristiques des grands cours d'eau n'ont pas nécessairement été observées. Seul le *Calopteryx virgo* est réellement caractéristique des rivières, ruisseaux et cours d'eau. Les Gomphes et Onycogomphes n'ont pas été inventoriés.

Aucune espèce protégée n'a été observée. Une espèce déterminante ZNIEFF selon critère a été observée. Il s'agit de l'Aeschne isocèle, *Aeshna isoceles,* également considérée comme rare dans la région d'après l'atlas des libellules de Rhône-Alpes (DELIRY, 2008). Cependant, elle l'est particulièrement dans le Rhône où elle est en danger d'extinction (Grand 2004). Elle est connue dans la vallée de l'Arve et citée notamment dans la ZNIEFF de type I de l'ensemble fonctionnel de la rivière Arve et de ses annexes.

Elle a été observée à proximité de la mare située au niveau du rond-point entre la D27 et la D19 (est de Bonneville, au nord de l'Arve). Cette espèce apprécie les roselières de taille conséquente et exposées au soleil.

Au sein de la zone d'étude restreinte, aucun habitat ne semble favorable à la Leucorrhine à front blanc, *Leucorrhinia albifrons*. Les magnocariçaies, roselières éparses et étangs à pente douce sont situées hors zone d'étude restreinte et en limite de l'aire d'étude éloignée.

Enjeux odonates

Les inventaires menés en 2022-2023, n'ont pas été menés à la saison la plus favorable pour les odonates, mais aucun enjeu particulier supplémentaire n'a été relevés.

Ce groupe ne présente pas d'enjeux particuliers sur la zone d'étude. Aucune espèce protégée ni patrimoniale n'a été observée.

Tableau 21 : Liste des Odonates inventoriés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom latin	Borne	Arve	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR 74	Det. Znieff RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Aeschne bleue	Aeshna cyanea (O.F. Müller, 1764)		x			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Aeschne isocèle	Aeshna isoceles (O.F. Müller, 1767)		X			LC	LC	LC	DC (population et station remarquable)	Faible	Faible
Anax empereur (L')	Anax imperator Leach, 1815		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Caloptéryx vierge	Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)	X	X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Leste vert	Chalcolestes viridis (Vander Linden, 1825)	X	X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Agrion jouvencelle	Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Crocothémis écarlate (Le)	Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Agrion porte-coupe	Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Agrion élégant	Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Libellule à quatre taches (La)	Libellula quadrimaculata Linnaeus, 1758		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Orthétrum brun (L')	Orthetrum brunneum (Boyer de Fonscolombe, 1837)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Orthétrum réticulé (L')	Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Agrion à larges pattes	Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	x	X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Leste brun	Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)	X	X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Sympetrum de Fonscolombe	Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Sympétrum sanguin	Sympetrum sanguineum (Müller, 1764)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible
Sympétrum fascié	Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)		X			LC	LC	LC		Très faible	Très faible

h Autres insectes

Données bibliographiques



Peu d'espèces à enjeux sont connues d'après le diagnostic écologique du site Natura 2000. Le Tetrix grisâtre, *Tetrix tuerki*, mentionné sur les listes rouges, est cité à Arenthon et Marignier. Cette espèce peut être accompagnée du rarissime Criquet des torrents (*Epacromius tergestinus*) signalé il y a plus de quarante ans au niveau de Contamine sur Arve.

Exemple de bancs sableux en bordure de l'Arve qui ont fait l'objet d'une pression d'inventaire

Prospections de terrain



Lucane cerf-volant photographié au sol à proximité de la STEP de Bonneville

Un coléoptère remarquable a été observé le 05 juin 2018, en vol, à proximité de la station d'épuration de Bonneville au sein de la zone d'étude restreinte (cf. atlas cartographique Autres espèces protégées). **Il s'agit du Lucane cerf-volant, *Lucanus cervus*, inscrit en annexe II de la directive Habitat, Faune, Flore.** Ce Lucanidé aux proportions impressionnantes est également quasi-menacé en Europe et a été observé à l'aval de la zone d'étude, sur les îles de la Barque au sein du site Natura 2000 (1 observation par le SM3A en 2014, Mosaïque Environnement 2020).

Cette espèce apprécie les boisements mâtures ou présentant une grande quantité de bois mort. En effet, sa larve se développe dans le bois en voie de décomposition. Le chêne est son arbre de prédilection mais elle occupe également les souches d'autres essences non résineuses.

Elle a été revue au sol début juillet et indique la présence de l'espèce dans certains boisements de la zone d'étude. Les arbres remarquables pour les chiroptères et les coléoptères ont été pointés et sont repris au sein de l'Atlas cartographique. Plusieurs arbres de diamètre important ont été observé dans le boisement (de type boisement de parc) à l'est de la station d'épuration.

Concernant les autres espèces potentielles, les principaux habitats larvaires et les périodes d'activités des imagos sont listés ci-dessous.

Nom Vernaculaire	Période imagos	Larves
Lucane Cerf-Volant	Mai - juillet	Racines des vieux arbres, souches Chêne (Hêtre, Pommier, Frêne, Orme, etc.)
Rosalie des Alpes	Juin - Août	Bois mort ou dépérissant, creusant dans vieilles branches Arbres morts sur pied ou tas de bois (hautes souches laissées sur place après coupe) Hêtre (Erable, Ormes, Chênes, Aulne, Charme, Frêne, noyers, saules, Orme, Tilleul, etc.)
Taupin violacé	Fin avril- juin	Cavités basses, terreau au ras du sol orientées sud ; sud est ; sud-ouest ; est Température et humidité du terreau doit être stable (gros arbre)
Pique-prune	Fin mai - début septembre	Grande cavité avec un fort volume de carie / terreau (10L) Chêne (Hêtre, tilleul, Saule, Peuplier, Platane, If etc.)
Grand capricorne	Période estivale	Chêne (Frêne, Hêtre, Orme, Saule, Charme, Bouleau, etc.)

Aucun vieux chêne, de gros diamètre n'est à noter sur les périmètres des inventaires. Aucune trace de larve n'a été observée pour le Grand capricorne.

Pour la Rosalie des Alpes, les hêtraies restent les habitats les plus favorables (non présente sur le site).

Aucune cavité favorable au pique-prune ou au Taupin violacé (exigences particulière) n'a été observée sur les zones d'études.

En ce qui concerne les orthoptères, les inventaires ont principalement été réalisés à la fin de l'été et début de l'automne 2018 pour observer un maximum d'individus mâtures. Ils ont été actualisés en octobre 2022 par des inventaires spécifiques sur la zone d'étude de l'Arve

17 espèces ont été inventoriées sur la zone d'étude élargie en 2018 et 12 sur la zone d'étude restreinte de l'Arve. L'ensemble des espèces observées sur la zone d'étude élargie restent potentielles sur la zone d'étude restreinte. Parmi elles, plusieurs cortèges d'espèces peuvent être distinguées :

- Les espèces liées aux sols nus ou aux milieux herbacés ras et écorchés : *Calliptamus italicus, Oedipoda caerulescens, Aiolopus thalassinus (*milieux inondables ou humides à faible recouvrement herbacés), *Aiolopus strepens*
- Les espèces liées aux lisières : *Gomphocerippus rufus, Leptophyes punctatissima, Phaneroptera falcata, Phaneroptera nana, Pholidoptera griseoaptera, Tettigona viridissima*
- Les espèces des milieux herbacés thermophiles : *Ruspolia nitidula, Euchorthippus declivus, Platycleis albopunctata, Stenobothrus lineatus*
- Les espèces des milieux herbacés frais à humides : *Mecostethus parapleurus*
- Les espèces herbacées euryèces : *Chorthippus biggutulus, Chorthippus brunneus, Pseudochorthippus parallelus, Gryllus campestris*

Parmi les espèces observées, aucune ne constitue un enjeu fort en tant que tel puisque les espèces protégées ou inscrites en directive habitat, faune, flore sont très peu nombreuses. Aucune des espèces inventoriées ne figure sur le rapport d'étude d'élaboration de la liste rouge des orthoptères de Rhône-Alpes (Insecta 2018).

Trois de ces espèces sont citées comme priorité 3 dans le domaine alpien sur la liste des orthoptères menacés de France (Sardet & Defaut 2004). Il s'agit du Conocéphale commun (*Conocephalus fuscus*),

de la Ruspolie à tête de cône (*Ruspolia nitidula*), espèces à large répartition qui fréquentent notamment certaines friches ou zones herbacées variées de la zone d'étude ; leur limite altitudinale (1300- 1500 m environ) peut expliquer leur statut dans le domaine alpien. L'Aiolope automnale (*Aiolopus strepens*) est également inscrit en priorité 3 sur cette liste rouge (espèce du sud de la France principalement mais qui reste commune en Rhône-Alpes).

Les recherches ont notamment ciblé les habitats des bords de l'Arve, les banquettes sableuses ou les bancs de graviers pour rechercher le Criquet des torrents (Epacromius tergestinus) signalé il y a 40 ans sur l'Arve mais aucun individu n'a été observé.

Ces espèces ne présentant pas d'enjeux particuliers, elles n'ont pas fait l'objet de pointage au GPS systématique. Elles restent toutes potentielles sur l'Arve.

Tableau 22 : Liste des Orthoptères observés sur la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom latin	Arve 2023	Prot. Nat.	DH FF	LR EU	LR FR - domaine alpien (Sardet 2004)	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Aïolope automnale	*Aiolopus strepens strepens (Latreille, 1804)*	x			LC	3	LC	Faible	Faible
Oedipode émeraudine	*Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)*				LC	?	LC	Faible	Faible
Caloptène italien	*Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)*				LC	4	LC	Très faible	Très faible
Criquet mélodieux	*Gomphocerippus biguttulus (Linnaeus, 1758)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)*				LC	4	LC	Très faible	Très faible
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus (Fabricius, 1793)*				LC	3	LC	Faible	Faible
Criquet des Bromes	*Euchorthippus declivus (Brisout de Barneville, 1848)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus (Linnaeus, 1758)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris Linnaeus, 1758*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Leptophye ponctuée	*Leptophyes punctatissima (Bosc, 1792)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Criquet des Roseaux	*Mecostethus parapleurus (Hagenbach, 1822)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
OEdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens (Linnaeus, 1758)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Phanéroptère commun	*Phaneroptera falcata (Poda, 1761)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera* (De Geer, 1773)	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Decticelle grisâtre	*Platycleis albopunctata (Goeze, 1778)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)*				LC	4	LC	Très faible	Très faible
Conocéphale gracieux	*Ruspolia nitidula (Scopoli, 1786)*				LC	3	LC	Faible	Faible
Sténobothre de la Palène	*Stenobothrus lineatus lineatus (Panzer, 1796)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima (Linnaeus, 1758)*	x			LC	4	LC	Très faible	Très faible

En ce qui concerne les lépidoptères hétérocères, **les espèces protégées ont été recherchées au printemps et lors de la période estivale. Aucun nid de Laineuse du prunellier n'a été identifié ni aucun imago des espèces protégées potentielles en Haute-Savoie. L'Ecaille chinée, *Euplagia quadripunctaria*,**

espèce inscrite en annexe II de la directive habitat, faune, flore mais qui reste très commune, n'a pas été observée mais reste fortement potentielle.

Les papillons hétérocères protégés, comme le Sphinx de l'épilobe, le Sphinx de l'argousier ou la Laineuse du Prunellier sont non cités dans la vallée d'après la bibliographie.

Enjeux autres insectes

De par son statut au niveau européen, le Lucane cerf-volant constitue un enjeu moyen pour la zone d'étude restreinte bien qu'il n'ait été observé qu'au sein de la zone d'étude du Borne ou est connut hors zone d'étude élargie. Cette espèce reste assez commune dans certaines régions de France mais elle est souvent peu ou mal connue. L'habitat larvaire de cette espèce est le système racinaire de souches ou d'arbres dépérissant. Elle apprécie les feuillus et notamment le chêne.

Concernant les orthoptères, le Criquet des torrents n'a pas été détecté sur les bancs de graviers et de sables des îlots de l'Arve. Cette espèce n'est plus connue dans la vallée depuis plusieurs décennies.

Pour résumer, les enjeux concernant l'entomofaune sur la zone d'étude restreinte et élargie sont globalement faibles :

- Aucune espèce protégée ou inscrite sur liste rouge n'a été inventoriée

- Les cortèges d'espèces sont plutôt communs, liés aux boisements et aux ripisylves. La Bacchante, espèce protégée et d'intérêt patrimonial, a été observée à une reprise dans un boisement située hors zone d'étude restreinte.

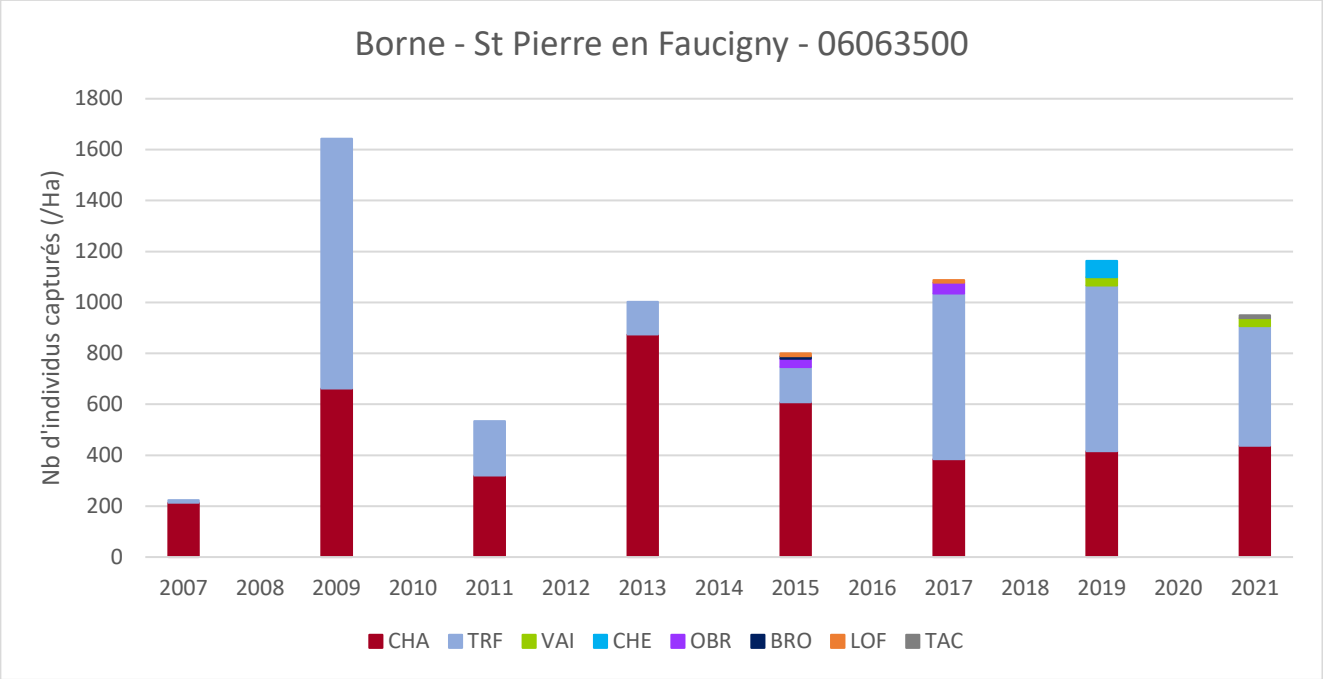
- Le Lucane cerf-volant constitue une espèce d'intérêt, notamment dans la partie ouest de l'aire d'étude restreinte (rive du Borne). Il souligne l'intérêt du bois mort et des boisements mâtures dans ce secteur.

i Faune piscicole et aquatique

Présentation du peuplement piscicole de ces portions de l'Arve et du Borne

Les peuplements piscicoles des trois stations appartenant au Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) sont présentés ci-dessous avec des données actualisées intégrant les dernières campagnes d'échantillonnage.

BORNE :



Peuplements annuels (densités à l'hectare) de la station RCS du Borne aval (données ponctuelles de 2007 à 2021).

Pour le Borne en 2017, ces données sont issues du sous-échantillon complémentaire réalisé dans le cadre du protocole « réseaux de suivi » (AFNOR XP T 90-383) et pour l'Arve à Ayse en 2016, elles proviennent des captures de marquage pour l'étude du franchissement des ouvrages (Giffre et Borne) (cf. ci-dessous).

Tableau 23 : Espèces absentes de l'inventaire standard mais présentes sur les trois stations RCS

Cours d'eau	Borne	Arve	
Station	Bonneville	Ayse	Arthaz
Année	2017 (2016)	2016	2016
Espèces complémentaires non présentes dans l'inventaire standard	Chevesne - Vairon (Barbeau fluviatile)	Ombre commun	/

La variabilité interannuelle des peuplements (abondances et diversité) observée sur les trois stations est une tendance naturelle constatée y compris sur les cours d'eau pas (ou peu) impactés. Il est cependant possible (voire probable) que la variabilité soit plus marquée en présence de pressions anthropiques.

En prenant en compte les résultats obtenus sur les 15 dernières années (2007-2022), le peuplement du **Borne à Bonneville** se caractérise par la présence systématique de la **truite fario** et du **chabot**. En 2015, trois espèces font leur apparition avec des densités très faibles : **ombre commun**, **loche franche** et **brochet**. En 2015, la modification des conditions de franchissement du seuil situé à l'aval de la station et à une centaine de mètres en amont de la confluence avec l'Arve, semble avoir permis la montaison d'individus en provenance de l'Arve. Les données complémentaires (points complémentaires) confirment cette hypothèse avec l'arrivée du **vairon** et du **chevesne** qui n'était pas présents avant 2015 (excepté un chevesne en 2009). Notons également la présence du **barbeau fluviatile** en 2016 qui complète le peuplement récent du Borne à **huit espèces potentielles**. En 2017, l'ombre commun et la

loche franche sont encore capturés (à la différence du brochet) mais disparaissent des relevés effectués en 2019 et 2021. C'est le vairon qui a été capturé au cours des deux dernières campagnes, mais en effectifs toujours très réduits (3 individus chaque année).

Excepté le brochet, les espèces apparues depuis 2015 ont toutes déjà été observées dans l'Arve ces dernières années ce qui renforce l'hypothèse de montaisons en provenance de l'Arve.

Il est peu probable que les huit espèces accomplissent l'intégralité de leur cycle vital dans la section du Borne incluse dans la zone d'étude, du fait notamment de l'absence de frayère pour certaines espèces (à confirmer lors d'observations ultérieures sur le terrain) : truite fario, ombre commun, brochet, barbeau fluviatile.

La présence du brochet est anecdotique (un individu capturé en 2015) car le Borne ne correspond pas à son milieu de vie de prédilection excepté temporairement pour l'alimentation pour de rares individus. C'est une espèce qui affectionne les eaux calmes riches en végétation, comme peuvent l'être certaines gravières situées dans le lit majeur de l'Arve. Aucune frayère à brochet n'est présente dans le Borne.

Des compléments de prospection ont été réalisé dans le cadre de ce projet sur la période septembre 2021 – mars 2022 (ARALEP, juin 2022) et ont été mentionné dans le dossier d'évaluation environnemental initial (Borne + Arve). Des détails sont mentionnés dans le Dossier d'évaluation environnemental.

Ils ont concerné tout à la fois l'évaluation des qualités physicochimique et hydrobiologique (diatomées et macroinvetébrés) du Borne. Concernant les poissons, une pêche d'inventaire a été réalisée le 12 octobre 2021 selon le protocole de la pêche complète (type « DeLury »). Les résultats de cet inventaire sont reportés dans le tableau suivant.

Tableau 24 : résultats de l'inventaire piscicole réalisé en octobre 2021 sur le Borne

Station	Espèces		P1	P2	P3	Efficacité	Effectif estimé	Intervalle confiance	Densité nb/ha	% de l'effectif	Biomasse kg/ha	% du poids
Borne Aval 2021	Chabot	CHA	84	61	36	34%	256,1	+/- 66	1 001	60,2%	18	63,8%
	Truite de rivière	TRF	80	43	20	49%	164,6	+/- 20	644	38,7%	10	35,8%
	Vairon	VAI	4	1	0	82%	5,0	+/- 0	20	1,2%	0,1	0,4%
	Total		**168**	**105**	**56**		**425,8**		**1 665**	**100%**	**28**	**100%**

Avec un effectif de 644 individus/ha et une biomasse de 10 kg/ha, **la population de truites fario du Borne** (largeur > 2,5 m) est considérée comme respectivement « perturbée » et « dégradée » selon les référentiels du Plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles de la Haute-Savoie (PDPG 74[1]).

La densité numérique « perturbée » s'explique par la quasi-absence de poissons de plus d'une année, à l'exception d'un seul individu de 35,5 cm (individu probablement de 4 étés (noté 3+) en lien potentiellement avec i) le très faible nombre de caches ii) la date des prélèvements en début de période de montaison des géniteurs vers les frayères et iii) la faible densité de géniteurs dans l'Arve qui induit inévitablement une faible présence de ces mêmes géniteurs dans le Borne lors de leur éventuelle montaison vers les frayères du Borne.

La faible température de l'eau le jour des prélèvements (T=7°C) a pu également contribuer à une moindre capturabilité des individus.

La population, composée uniquement d'individus de l'année (à l'exception d'un géniteur - Photo 1 (à gauche)), explique la biomasse « dégradée » de la station par le faible poids des jeunes de l'année (Photo 1 (à droite)).

[1] NB : les standards départementaux de la truite fario, pour les cours d'eau de plus de 2,5 m de large, sont, par ordre croissant d'effectifs et de biomasses : « Dégradé », « Perturbé », « Moyen », « Standard départemental bas » et « Standard départemental haut »



Photo 1 : Unique géniteur de truite fario capturé (à gauche) et truite fario de l'année (à droite - Aralep).

Pour **le chabot**, avec 1 001 individus/ha et 18 kg/ha, la population du Borne est considérée comme « moyenne » en termes d'effectif et de biomasse (Référentiel du CSP DR5, 2000).

L'analyse de la répartition des individus en classes de tailles met en évidence un déficit en jeunes de l'année (individus 0+) alors que les cohortes 1+ et 2+ (voire 3+) sont bien mieux représentées.

Il est néanmoins probable que la densité numérique des individus 0+ a été sous-estimée. En effet, la faible capturabilité des individus de petites tailles en générale (inhérente aux limites de la pêche électrique) alliée à celle de l'espèce en particulier (i.e. faibles capacités de nage du chabot par absence de vessie natatoire, positionnement benthique entre les éléments du substrat) explique vraisemblablement l'effectif réduit des individus de l'année par rapport à celui des cohortes des années précédentes. Il n'est pas non plus exclu que les conditions de reproduction n'aient pas été favorables au chabot en 2021, ou encore que les plus gros individus exercent une certaine prédation sur leurs congénères plus petits.

On notera la présence de nombreux individus de tailles particulièrement conséquentes pour l'espèce (jusqu'à 16 cm - Photo 2) qui pourrait s'expliquer, entre autres, par la très faible densité de truites adultes, prédateurs de prédilection du chabot.



Photo 2 : Géniteur de chabot de 16 cm (Aralep).

Avec 20 individus/ha et 0,1 kg/ha, les densités numérique et pondérale **du vairon** sont particulièrement faibles : seuls quelques rares individus sont présents, appartenant probablement à au moins deux classes d'âge différentes.

Il est fort probable que les caractéristiques mésologiques du Borne à Bonneville ne favorisent pas l'installation d'une population abondante de vairons. Le linéaire rectiligne et endigué entraine en effet l'apparition de vitesses de courant élevées lors des coups d'eau (et a fortiori lors des crues) en inadéquation avec les exigences de l'espèce qui affectionne les bordures lentiques et peu profondes pour le repos.

Pour plus de détail concernant l'analyse du peuplement de poissons du Borne, le lecteur se référera au dossier de demande d'autorisation environnementale initial Borne + Arve.

Afin d'affiner l'évaluation de la qualité du peuplement piscicole du Borne à Bonneville, nous avons pris en compte les résultats des prélèvements piscicoles de l'année 2021, aux alentours proches de la station

d'étude. Il s'agit de quatre stations, toutes situées à quelques dizaines ou centaines de mètres de la station d'étude, dont trois ont fait l'objet de pêches de sauvetage avant travaux (cf. cercles jaunes) et une autre qui fait l'objet d'un suivi par l'Agence de l'eau (station RCS - Cf. cercle violet).

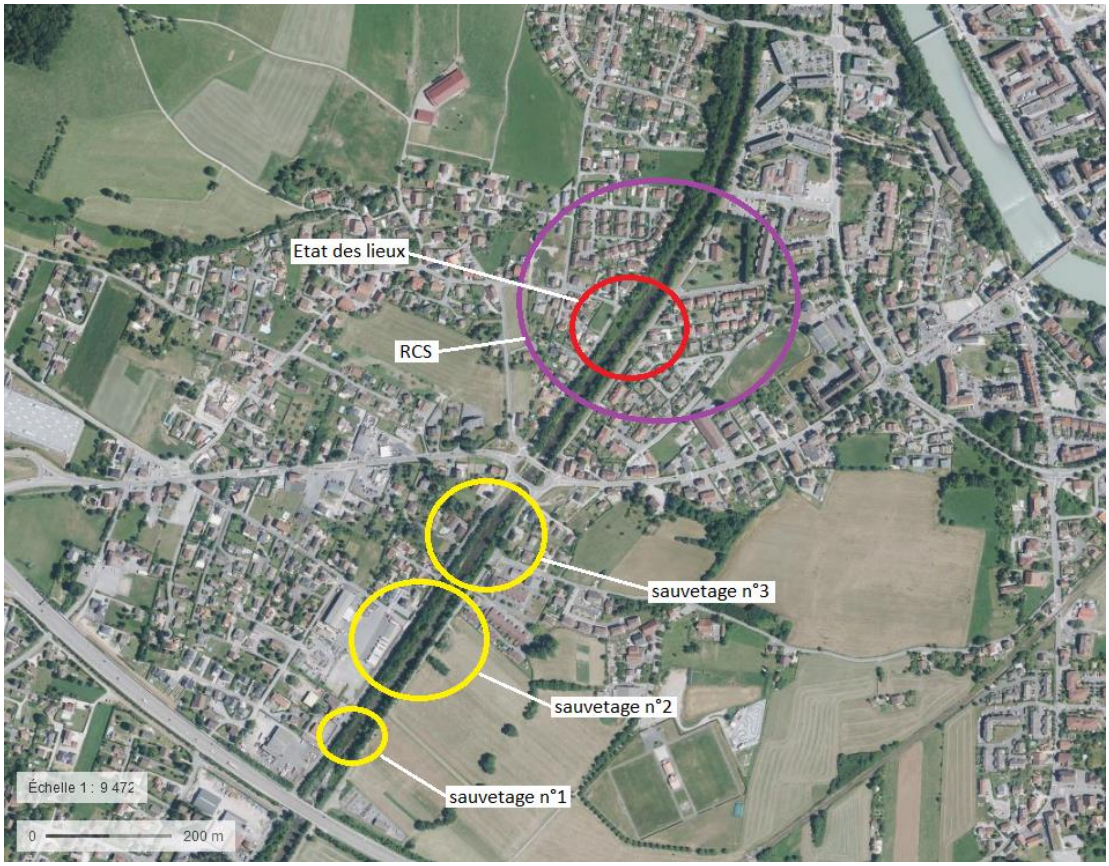


Figure 7 : Emplacements des stations échantillonnées en 2021 sur le Borne à Bonneville (Aralep).

Tous les prélèvements ont eu lieu à la fin de l'été 2021 à l'exception de la pêche d'inventaire réalisée dans le cadre de la présente étude et qui s'est donc déroulée en début d'automne. Les conditions hydrologiques sont relativement comparables : étiage marqué, inférieur au QMNA5. La pêche de sauvetage n°3 et la pêche d'inventaire « automnale » ont certes eu lieu après des coups d'eau, mais ils ne sont guère significatifs (aux alentours du module interannuel). Ils ont par

Toutes les pêches de sauvetage ont été réalisées les unes à la suite des autres juste avant le démarrage de travaux d'aménagement dans le lit mineur. Ainsi, lors de la pêche de sauvetage n°2, les travaux avaient déjà lieu, juste en amont, là où la pêche de sauvetage n°1 s'est déroulée précédemment. Le même scenario s'est produit pour la pêche de sauvetage n°3. Il en découle que seule la pêche de sauvetage n°1 a été réalisée en l'absence de perturbations dans le lit mineur.

Notons également que les habitats piscicoles de la station où a eu lieu la pêche de sauvetage n° 1 sont a priori de meilleure qualité que ceux des quatre autres stations (*i.e.* présence de nombreux blocs à anfractuosités, faciès d'écoulements plus variés, …).

Il convient également de préciser que les protocoles d'échantillonnages ne sont pas les mêmes (pêches complètes à 1 ou 3 passages, pêche partielle par points), ce qui limite la portée des comparaisons. L'information reste cependant intéressante dans le cadre de la caractérisation du peuplement de poissons de ce secteur du Borne.

Les caractéristiques des quatre stations, ainsi que celles de la station d'étude (état initial), et les résultats des pêches (tous présentés en nombre d'individus à l'hectare) sont reportés dans le Tableau 13 et la Figure 17.

Tableau 25 : Caractéristiques et résultats des pêches de quatre stations du Borne échantillonnées en 2021 dans le secteur de Bonneville.

Station	Date	Limite aval		Longueur (m)	Largeur (m)	Surface pêchée (m²)	Méthode de pêche	Densité (nb ind./ha)		
		XL93	YL93					Truite fario	Chabot	Vairon
Sauvetage n°1	24/08/2021	962 123	6 557 821	96	20	1 920	complète (1 passage)	979	1 406	0
Sauvetage n°2	07/09/2021	962 250	6 558 017	200	20	4 000	complète (1 passage)	310	213	0
Sauvetage n°3	21/09/2021	962 350	6 558 186	195	20	3 900	complète (1 passage)	259	131	0
RCS	09/09/2021	962 433	6 558 322	400	15,9	937,5	75 points	469	437	32
Etat initial	12/10/2021	962 551	6 558 513	153	16,7	2 558	complète (3 passages)	644	1 001	20

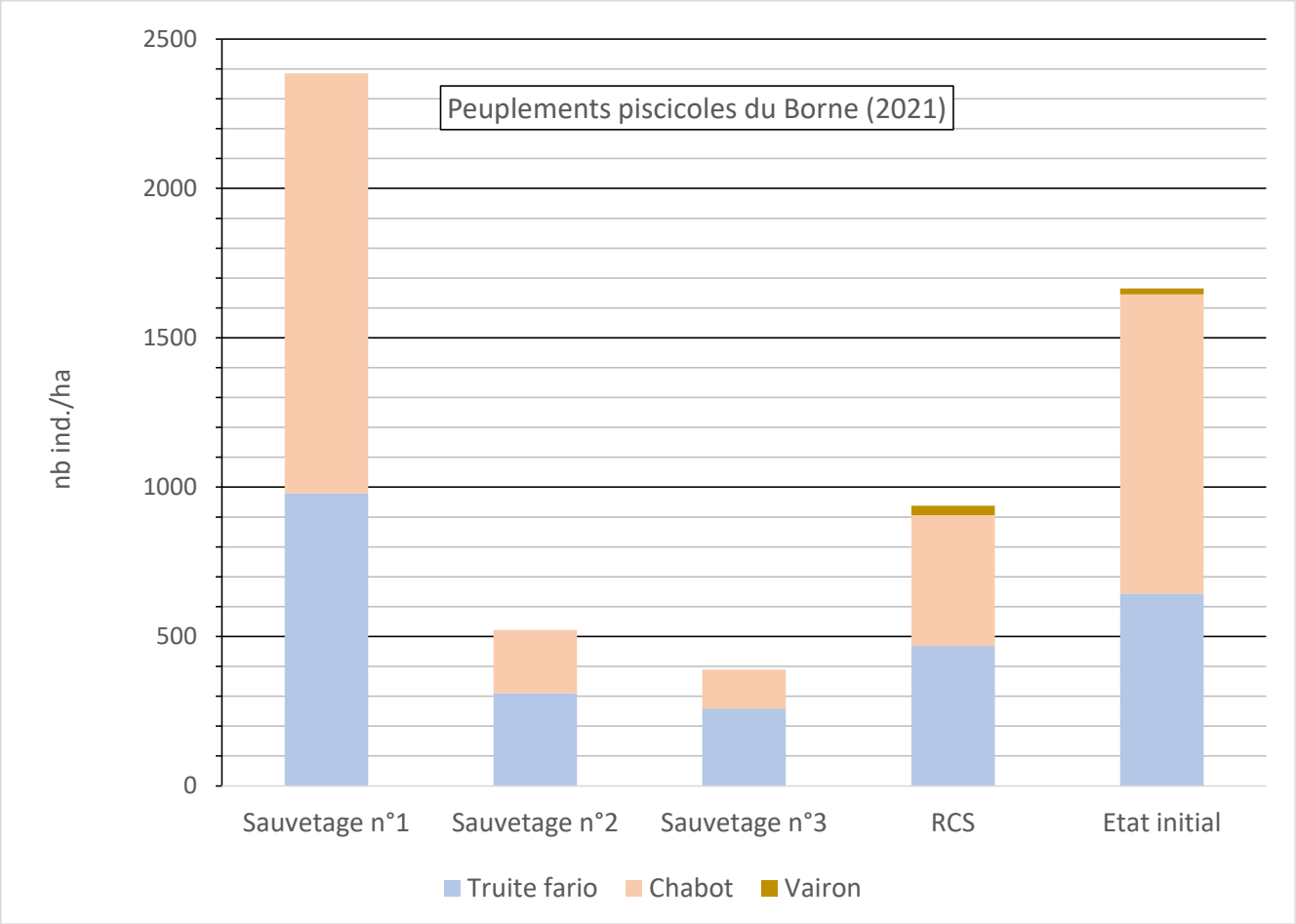


Figure 8 : Effectifs des poissons capturés sur les stations échantillonnées sur le Borne en 2021 (Aralep).

NB : les techniques d'échantillonnages n'étant pas les mêmes, les valeurs ne sont pas directement comparables entre elles

Les résultats 2021 des différents échantillonnages du peuplement de poissons du Borne réalisés à proximité de notre station d'étude sont relativement concordants en termes de richesse spécifique. Les peuplements, essentiellement bispécifiques, sont dominés par la truite fario et le chabot et complétés par quelques rares vairons sur deux des cinq stations (station RCS et station d'étude). Il n'est pas impossible (à vérifier cependant) que les pêches de sauvetage se soient surtout focalisées sur la capture des espèces patrimoniales (*i.e.* la truite fario et le chabot) ce qui pourrait expliquer l'absence du vairon dans les comptes-rendus.

La pêche de sauvetage n°1 a été réalisée sur une station où les caractéristiques habitationnelles peuvent être considérées comme supérieures aux autres stations et qui de plus s'est déroulée en l'absence de travaux aux alentours. C'est sans doute ce qui explique que les effectifs de truite fario, comme de chabot, capturés à cette occasion aient été plus importants (voir Figure 7**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Au niveau des autres stations, les densités numériques de la truite fario sont relativement différentes suivant la station considérée et comprises entre 259 à 644 ind/ha. Les faibles résultats enregistrés au niveau des stations Sauvetage n°2 et n°3 semblent pouvoir être directement imputées à une capacité d'accueil moins importante qu'au niveau de la Station n°1, et aux travaux en cours à proximité au moment de ces deux interventions. A noter cependant que la structure en taille des captures sont relativement comparables (voir Figure 18). Au niveau de la station RCS (échantillonnée le 9 septembre), la structure est là aussi similaire, bien que les individus de grande taille apparaissent légèrement sur-représentés. Il n'en n'est pas de même pour la pêche d'inventaire réalisée le 12 octobre, au cours de laquelle ce sont, à une exception près, uniquement des jeunes de l'année (0+) qui ont été capturés. On note un léger glissement de la taille des individus vers la classe 10-15 cm qui peut s'expliquer par la date plus tardive de la pêche et donc la croissance des individus. Par contre, il est difficile de savoir pourquoi les individus d'une taille > 15 cm n'ont pas été capturés, alors que ceux -ci étaient pourtant bien présents sur le secteur début septembre lors de la pêche de la station RCS. Cette absence pourrait s'expliquer par une migration de ces individus (immatures pour certains) vers les zones de reproduction situées plus en amont.

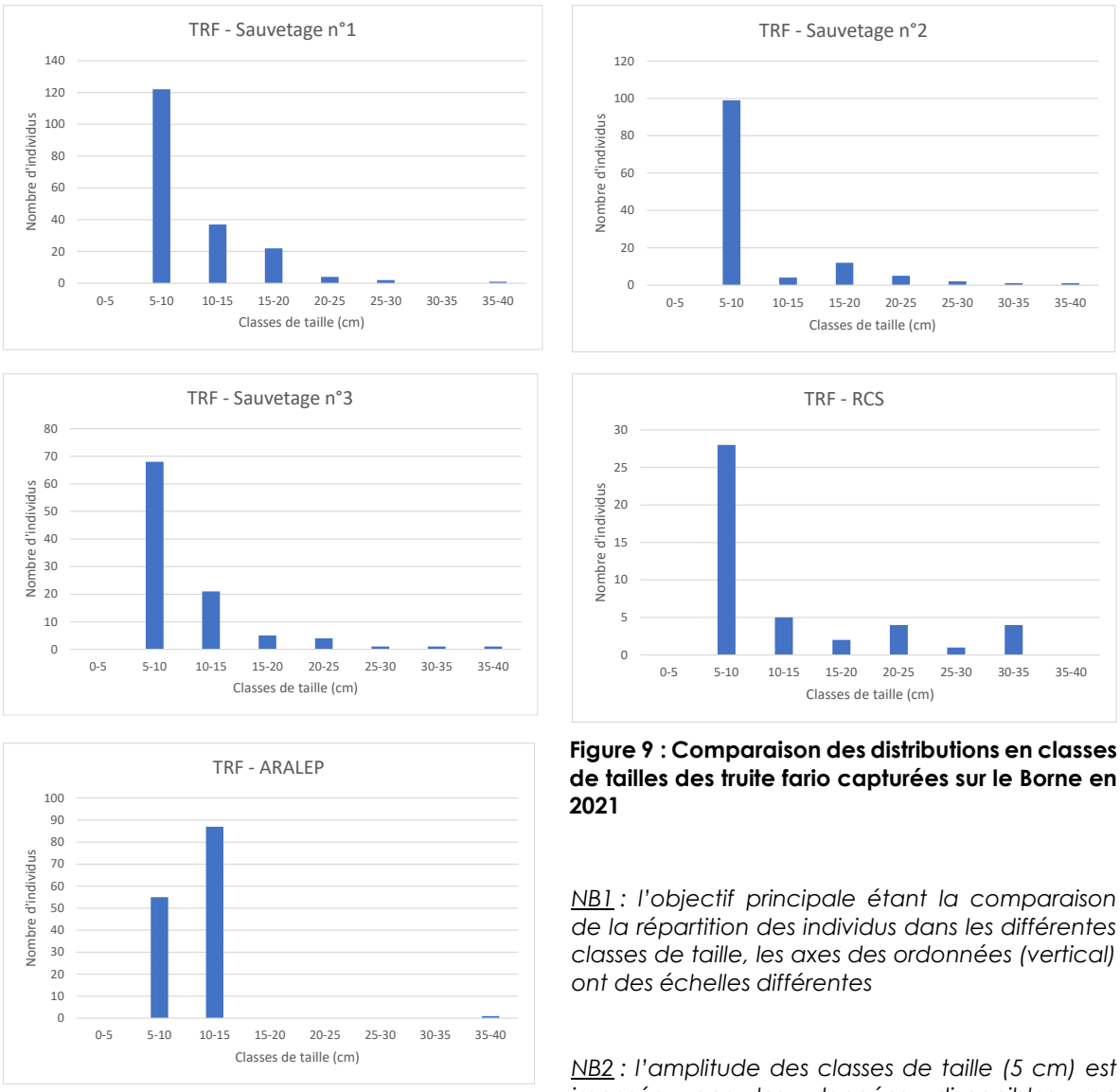


Figure 9 : Comparaison des distributions en classes de tailles des truite fario capturées sur le Borne en 2021

NB1 : l'objectif principale étant la comparaison de la répartition des individus dans les différentes classes de taille, les axes des ordonnées (vertical) ont des échelles différentes

NB2 : l'amplitude des classes de taille (5 cm) est imposée par les données disponibles, en particulier celles issues des pêches de sauvetage

Les différences sont un peu plus marquées pour le chabot, les densités s'échelonnant entre 131 à 1 406 ind/ha, qui peuvent être considérées comme faibles, exception faite sans doute de la station de sauvetage n°1. Là encore, sur cette station, les effectifs élevés peuvent probablement s'expliquer par

une meilleure capacité d'accueil, en lien avec la présence de nombreux blocs à anfractuosités, caches de prédilection de l'espèce.

On note dans les captures une importante proportion de gros individus (> 15 cm) lors de la troisième pêche de sauvetage (raison ?). Enfin, les structures de la population de chabot échantillonnée à l'aval du Pont Royal (RCS et ARALEP) sont comparables. Ce résultat renforce l'hypothèse d'une migration des truites de taille intermédiaire à grande hors du secteur de pêche.

Il convient de signaler que les résultats obtenus au niveau de la station de sauvetage n°1 mettent en avant le potentiel important de cette partie aval du Borne vis-à-vis de la faune piscicole, même si ce résultat est sans doute encore loin de refléter la totalité du potentiel de ce cours d'eau. Ce potentiel est lié tout à la fois aux caractéristiques propres du Borne, et également au fait que la continuité avec l'Arve est globalement bonne, même si parfois limitante pour les espèces aux capacités de nage/saut plus limitées que celle de la truite (chabot, ombre commun, autre ?). A noter enfin que les densités relativement élevées obtenues sur cette station en regard des autres résultats, pourrait être la conséquence, outre d'une qualité habitationnelle a priori bien meilleure, de la présence du seuil du pont de l'autoroute, relativement sélectif, et qui pourrait contribuer à une accumulation de poissons à son aval immédiat, en particulier en période de basses eaux.

De la même façon, les données de la station du RCS du Borne à Bonneville (06063500) ont été actualisées afin de prendre en compte les deux dernières campagnes d'échantillonnage (2019 et 2021, voir Figure 8).

Que la cause en soit naturelle ou anthropique, les fluctuations interannuelles des densités des populations de poissons, habituellement observées sur une station donnée, nécessitent la prise en compte de données antérieures afin d'obtenir une image satisfaisante du peuplement. A titre indicatif, les résultats de deux années, au minimum, sur trois années continues sont généralement utilisés dans le cadre de l'évaluation de l'état écologique (cf. arrêté du 27 juillet 2018 mentionné ci-avant).

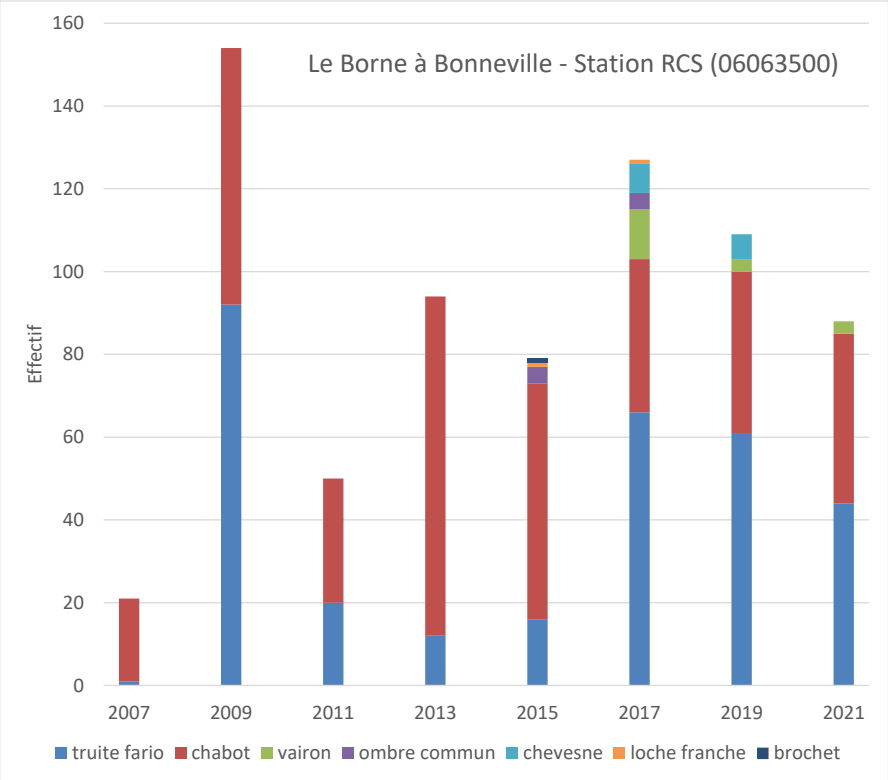


Figure 10 : Résultats des prélèvements piscicoles (pour 75 points contact) de la station RCS du Borne à Bonneville (06063500) de 2007 à 2021 (Agence de l'eau RMC).

A l'exception de quelques rares espèces capturées en 2015, 2017 et 2019 (ombre commun, chevesne, loche franche et brochet), la composition spécifique du peuplement piscicole du Borne à Bonneville est stable depuis au moins une quinzaine d'années. Ce peuplement est, en effet, essentiellement composé de truites fario et de chabots auxquels s'ajoutent quelques vairons en faibles densités et uniquement lors des trois dernières campagnes (2017, 2019 et 2021). L'augmentation ponctuelle de la richesse spécifique observée de 2015 à 2019 est probablement liée à la modification des caractéristiques du seuil situé en aval entre la confluence de l'Arve et la station. En effet, suite à la forte crue de 2015 et à la remobilisation du substrat qu'elle a engendré, le seuil est devenu relativement franchissable pendant au moins quelques années. Il est possible que les caractéristiques hydromorphologiques de ce secteur de la confluence avec l'Arve aient retrouvées ces dernières années, une configuration proche de celles qu'elles étaient avant 2015, rendant le seuil plus difficilement franchissable, et expliquant le retour à une richesse spécifique plus limitée.

En termes de densités numériques, on observe bien une variabilité interannuelle pour la plupart des espèces telle que mentionnée en préambule. En particulier, les effectifs de truites fario varient fortement aux cours des années avec un minimum d'un individu en 2007 et un maximum de 92 individus en 2009. Les effectifs sont, cependant, beaucoup plus stables depuis 2017 : de 44 à 66 individus (y compris pour le chabot : de 37 à 41 individus). Les variations d'effectifs observées chez la truite fario sont principalement en lien avec un recrutement annuel très aléatoire.

La forte variation du nombre d'individus 0+ (individus de l'année) s'explique principalement par les caractéristiques mésologiques de la station (secteur linéaire et endigué) où les augmentations de débits impactent tout particulièrement les plus jeunes individus aux capacités de nage encore limitées (dévalaison forcée voire mortalités). On observe, en particulier, un impact d'autant plus important que les débits sont élevés lors des premiers mois suivant la dépose des œufs, confirmant en cela le lien déjà mis en évidence par la communauté scientifique (voir par exemple Cattanéo et al., 2002, Bret et al., 2017).

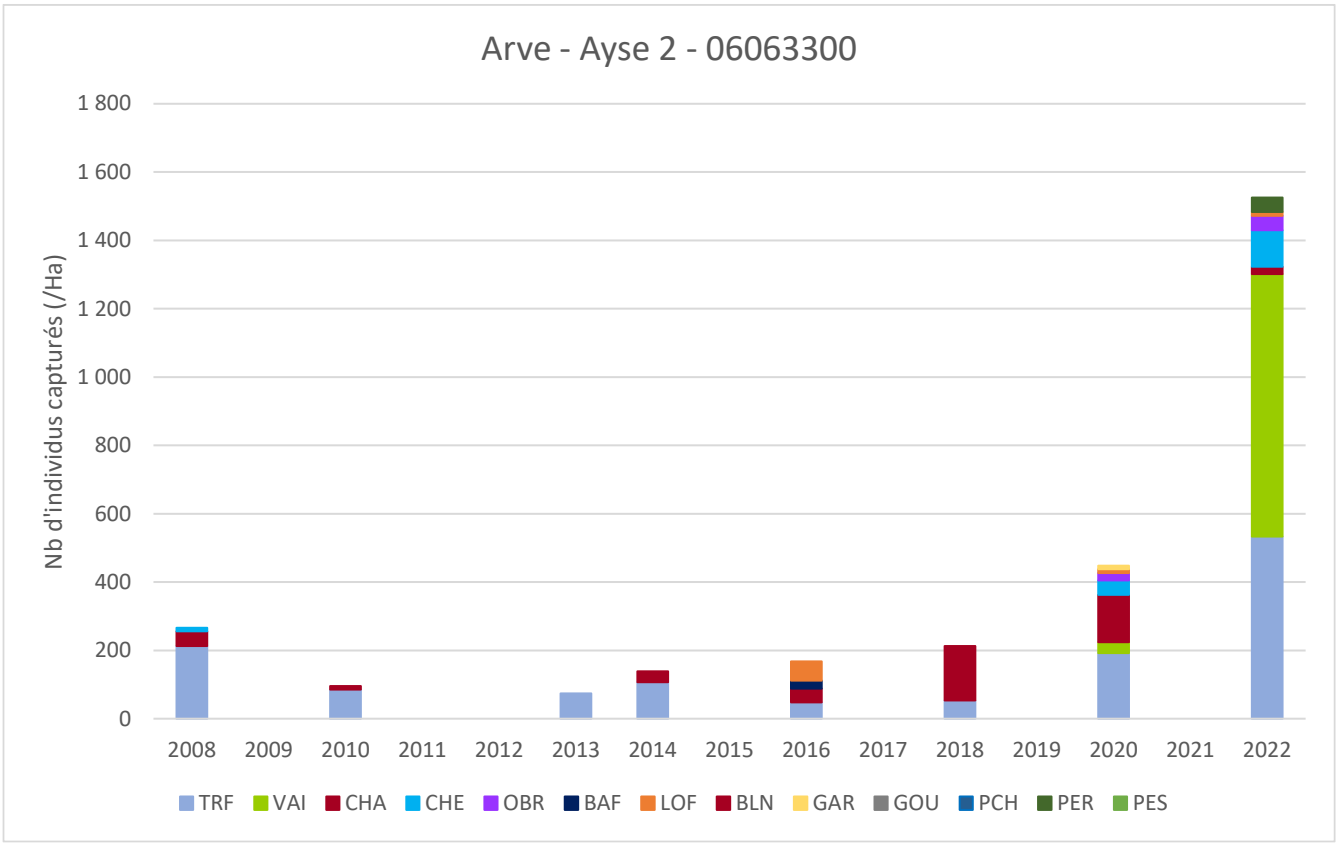
Les histogrammes en classes de tailles mettent également en évidence un déficit chronique en truites fario adultes probablement lié à la faible capacité habitationnelle de la station (quasi-absence de caches).

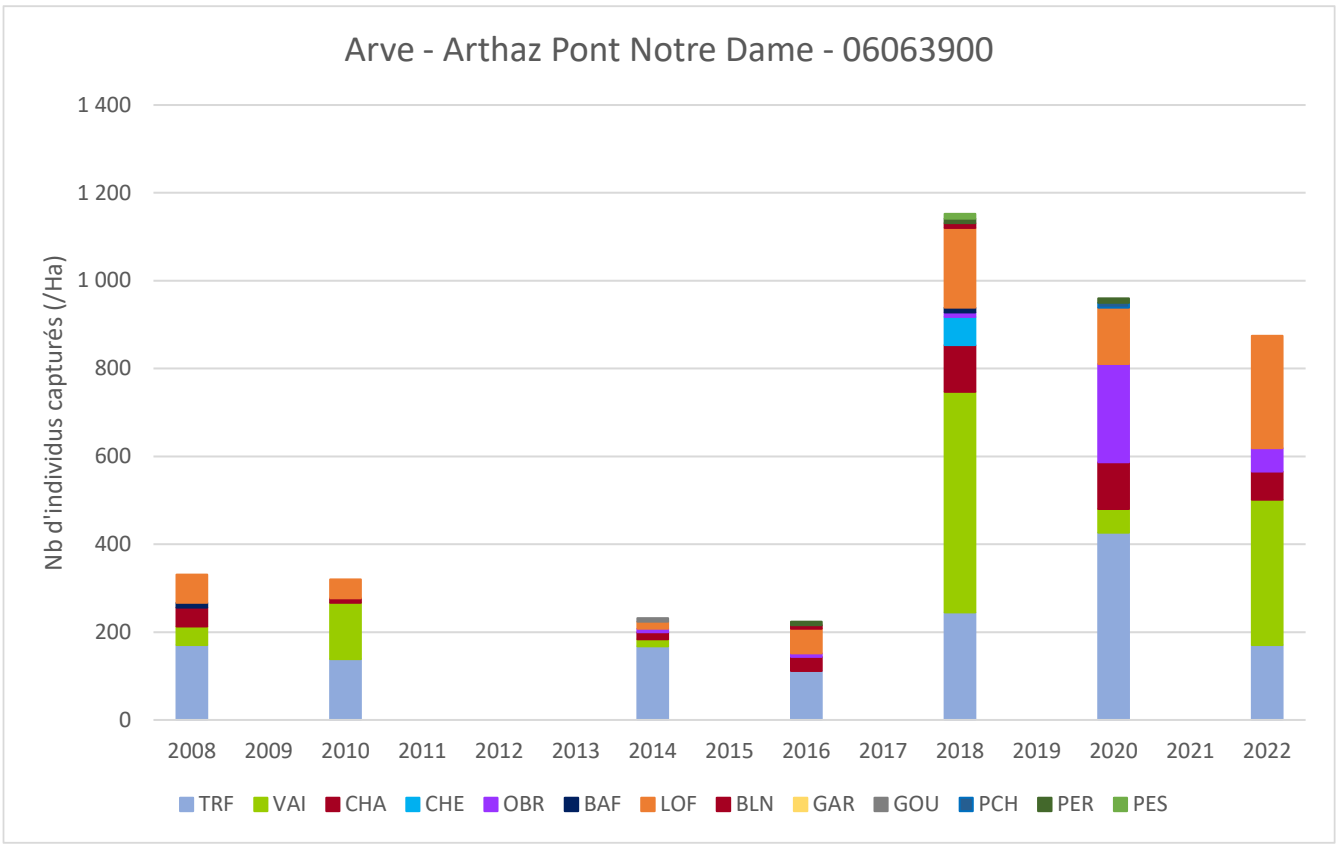
Signalons, enfin, que la seule présence supplémentaire de l'ombre commun (observé en 2015 et en 2017) au sein du peuplement piscicole du Borne permettrait d'atteindre une qualité satisfaisante (*i.e.* « bonne ») au sens de l'IPR.

ARVE :

Depuis 2008, le peuplement de l'**Arve à Ayse** (code station 06063300) se caractérise, à l'instar de la station du Borne, par la présence systématique du **chabot** (excepté en 2013) et de la **truite fario**. Trois autres espèces sont présentes épisodiquement : le **chevesne** (2008, 2020 et 2022), la **loche franche** (2016, 2020 et 2022), l'**ombre commun** (données complémentaires 2016, 2020 et 2022) ainsi que le **vairon** (2020 et 2022). Enfin, trois autres espèces n'ont été capturées qu'à une seule occasion : il s'agit du **barbeau fluviatile** (2016), du **gardon** (2020), et de la **perche** commune (2022). On notera les effectifs particulièrement importants capturés en 2022, le plus fort total enregistré depuis 2017 avec plus de 1 500 individus/ha. Ce résultat est en lien avec les nombreuses captures de vairon, truite de rivière et chevesne principalement.

Le peuplement de l'**Arve à Arthaz**, s'il n'est pas inclus dans la zone d'étude au sens strict, permet d'avoir une idée des espèces qui peuvent **potentiellement** être présentes dans le Borne et dans l'Arve vers la confluence avec le Borne.





Peuplements annuels (densités à l'hectare) des deux stations RCS de l'Arve (données ponctuelles de 2008 à 2022).

La **truite fario** et le **chabot** sont systématiquement présents depuis près de 15 ans comme dans les deux autres stations étudiées. La **loche franche** s'ajoute au peuplement avec également une présence systématique lors de chaque campagne de prélèvements alors qu'elle n'est que rarement présente sur les deux autres stations. Le **vairon** est bien représenté sauf en 2016 (absence). L'ombre commun est régulièrement échantillonné depuis 2014, avec un nombre de captures particulièrement élevé en 2020 (20 individus). Quelques espèces plus rares et épisodiques complètent le peuplement des dernières années : **barbeau fluviatile** (capturé en 2008 et 2018), **goujon** (2014), **blageon** (2016 et 2018), **chevesne** (2018), **perche commune** (2016 et 2018), et le **poisson-chat** (2008 et 2020).

A noter sur cette station une augmentation très nette des effectifs capturés à partir de 2018. Ce constat correspond très probablement à un artefact d'échantillonnage dans la mesure où les campagnes, avant 2018 (et à l'exception de 2008) étaient réalisées en début d'année (février-mars), à une période où la plupart de poissons sont peu actifs du fait des températures très basses. Depuis 2018, les campagnes sont réalisées en fin d'été – début d'automne (septembre-octobre).

Espèces susceptibles de bénéficier de mesures de protection

Cinq espèces présentes dans la zone d'étude peuvent bénéficier de mesures de protection :

- Le **chabot** (*Cottus gobio*) est inscrit dans la Directive « Habitats-Faune-Flore » (annexe II). Il est classé comme quasi-menacé (NT) sur la Liste Rouge Poissons-Ecrevisses élaborée récemment à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes (ARPARA, 2022) ;
- L'**ombre commun** (*Thymallus thymallus*) est inscrit à l'annexe V de la Directive Européenne « Habitats-Faune-Flore », protégé à l'échelle européenne selon la Convention de Berne (1978), protégé sur l'ensemble du territoire national au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988, classé comme vulnérable (VU) sur la « Liste rouge des espèces menacées en France » et en danger (EN) sur la Liste Rouge régionale ;
- La **truite de rivière** (*Salmo trutta*) est une espèce protégée sur l'ensemble du territoire national au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988. La truite de souche méditerranéenne, présente notamment sur le Borne et l'Arve, est également classée en danger (EN) sur la Liste Rouge Régionale ;
- Le **brochet** (*Esox lucius*) est une espèce protégée sur l'ensemble du territoire national au titre de l'arrêté du 8 décembre 1988 et classé comme vulnérable (VU) sur les « Listes rouges » établies aussi bien à l'échelle nationale que régionale. Sur les parties intermédiaires et aval du bassin de l'Arve, le brochet ne trouve un biotope favorable que dans les annexes fluviales plus ou moins déconnectés du lit principal, lui offrant ainsi de meilleures conditions habitationnelles : eau plus claire, vitesses de courant plus faibles, présence de végétation aquatiques, etc.
- Le **barbeau fluviatile** (*Barbus barbus*) est inscrit à l'annexe V de la Directive Européenne « Habitats-Faune-Flore ».

NB : Le blageon (*Telestes souffia*) qui peut bénéficier de mesures de protections, fait partie théoriquement du peuplement piscicole du Borne à St-Pierre-en-Faucigny et de l'Arve à Ayse d'après l'Indice Poissons Rivière (IPR). La présence de cette espèce est ponctuelle dans l'Arve à Arthaz, où un individu a été capturé en 2016 (classe 8-9 cm) et un en 2018 (classe 4-5 cm) mais aucun individu n'a été capturé dans la zone d'étude d'après la bibliographie.

Comme précisé dans le mémoire en réponse aux services de l'Etat, de notre point de vue, il nous semble que cette espèce ne soit pas en mesure de réaliser tout ou partie de son cycle vital sur ce secteur, aussi bien sur l'Arve que sur ses affluents Giffre et Borne en particulier). L'absence de capture de l'espèce sur ces deux affluents, ainsi que lors des dernières campagnes réalisées en 2022 sur les deux stations de l'Arve que sont Ayse 2 (06063300) et Arthaz-Pont-Notre-Dame (06063900), viennent renforcer ce constat. Sur ce secteur de l'Arve « amont » (secteur d'étude), le blageon se trouve en limite voire en dehors de son aire de distribution naturelle (Keith et al., 2020). La température de l'eau semble être un facteur limitant vis-à-vis du développement de l'espèce, les moyennes journalières relevées ces dernières

années ne dépassant qu'exceptionnellement les 12°C (voir le rapport ARALEP au SM3A, 2022[2]), valeur qui constitue la « limite » à partir de laquelle l'espèce se reproduit (Gilles A. et Chappaz, R. *in* Keith et al., 2020).

Les seule données (récentes) concernent donc la capture d'un alevin de l'année (classe de taille 4-5 cm) en octobre 2018 et un individu plus âgé (classe 8-9 cm) en mars 2016 sur la station aval (Arthaz-Pont-Notre-Dame). Cette observation peut probablement être rapprochée de l'a présence de l'espèce sur la Menoge aval, où elle est régulièrement capturée (station d'Arthaz-Pont-Notre-Dame, 06830152), constituant ainsi un noyau de population dont les individus peuvent librement dévaler dans l'Arve.

Dans ces conditions, nous avons choisi de na pas intégrer les exigences écologiques du blageon dans l'évaluation des impacts du projet de restauration des digues. Cependant, ce poisson rhéophile sélectionne les faciès courants sur fond de galets « propres » pour déposer ses œufs. Comme précisé dans la partie relative à la caractérisation de l'état initial du dossier de demande d'autorisation environnementale, ce type d'habitat est largement représenté sur ce secteur de l'Arve, en particulier à l'aval de la confluence du Borne, et à l'amont du pont de la D1205. Lors des travaux, d'éventuels géniteurs de cette espèce n'auraient aucun mal à trouver des habitats favorables à leur reproduction en dehors de la zone impactée par ces travaux. Une fois ces derniers terminés, le milieu retrouvera rapidement une configuration similaire à celle qu'il avait avant.

Tableau 26 : Liste des espèces présentes dans la zone d'étude et détail des mesures de protection dont elles peuvent bénéficier.

Nom latin	Nom vernaculaire	Directive habitats	Protection France	Convention de Berne	Liste Rouge Europe	Liste Rouge France	Liste Rouge Région	ZNIEFF type 2 820031533	Conditions (ZNIEFF)
Cottus gobio	Chabot	Ann. II	-	-	LC	DD	NT	-	-
Thymallus thymallus	Ombre commun	Ann. V	Art. 1	Ann. III	LC	VU	EN	Oui	Population naturelle
*Salmo trutta**	Truite fario	-	Art. 1	-	LC	LC	EN	-	-
Esox lucius	Brochet	-	Art. 1	-	LC	VU	VU	Oui	
Barbus barbus	Barbeau fluviatile	Ann. V	-	-	LC	LC	LC	-	-

Directive 92/43/CEE (habitats faune flore) :
Annexe II : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire en danger d'extinction ou vulnérables ou rares ou endémiques.
Annexe V : Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
Protection nationale : Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national.
Article 1 : Protection des œufs et du biotope de reproduction de l'espèce.
Convention de Berne :
Annexe III : Espèces animales ou végétales protégées.
Liste rouge des espèces menacées en France - Poissons d'eau douce : UICN France, MNHN, SFI & ONEMA (2010)
Liste Rouge Régionale Poissons Ecrevisses – Mise à jour des Listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF : ARPARA (2022)
Etat des stocks modifiés avec les nouvelles classes IUCN 1996 : Perrin - 2000
DD : Manque de données - **NA** : Non applicable - **NE** : Non évalué - **LC** : Préoccupation mineure - **NT** : Quasi-menacé - **VU** : Vulnérable - **EN** : En danger d'extinction - **CR** : En danger critique d'extinction - **RE** : Espèce éteinte.

*Les truites fario présentes dans le Borne sont essentiellement de **souche méditerranéenne** autochtone (Fédération Pêche 74 et INRA, 2012) distincte de la souche atlantique issue d'empoissonnements dans le bassin du Rhône. Ces deux souches peuvent être considérées comme deux espèces différentes (Kottelat, 1997) : *Salmo rhodanensis* pour la souche méditerranéenne (du bassin du Rhône) et *Salmo trutta* pour la souche atlantique (bassins versants de la façade atlantique). En France, au moins pour le moment, il n'est identifié qu'une seule espèce *Salmo trutta*, représentée par trois lignées génétiques distinctes : méditerranéenne, atlantique (elle-même avec des subdivisions) et corse (Ombredane, D., Baglinère, J.-L. et Berrebi, P. *in* Keith *et al.*, 2020).

[2] ARALEP (2022) *Caractérisation de la température de l'eau de l'Arve et évaluation de l'impact sur le développement de la truite fario*. Rapport au SM3A, 13pp

Frayères

D'après l'arrêté 2013212-0009 du 31 juillet 2013 (dernier en date) constituant l'inventaire départemental des frayères au titre de l'article L432-3 du code de l'environnement, les frayères de **trois espèces** présentes dans la zone d'étude sont concernées : le **chabot**, **l'ombre commun** et la **truite fario** (inclus dans la Liste 1-poissons).

L'inventaire des frayères des espèces de la Liste 1-poissons est caractérisé comme suit :

« *Inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères, établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce* ».

Un extrait de l'arrêté est présenté ci-dessous :

DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAVOIE

INVENTAIRES RELATIFS AUX FRAYERES ET AUX ZONES D'ALIMENTATION OU DE CROISSANCE DE LA FAUNE PISCICOLE AU SENS DU L.432-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

INVENTAIRE DES PARTIES DE COURS D'EAU LISTE 1

Article R432 1-1-1 du Code de l'environnement : inventaire des parties de cours d'eau susceptibles d'abriter des frayères, établi à partir des caractéristiques de pente et de largeur de ces cours d'eau qui correspondent aux aires naturelles de répartition de l'espèce

Liste des espèces présentes dans le département. Liste fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application du R.432-1 du Code de l'environnement

Barbeau méridional ; Chabot ; Ombre commun ; Truite fario ; Vandoise

Le Rhône de l'Annaz à l'Ain

Frayères présentes	Cours d'eau / milieu aquatique	Délimitation amont	Délimitation aval	Observation
Chabot ; Ombre commun ; Truite fario	L'Arve	Conluence avec la Diozaz, commune LES HOUCHES	Frontière suisse, commune GAILLARD	
Chabot ; Truite fario	Le Borne	Confluence avec le ruisseau de la Duche, commune LE GRAND-BORNAND	Confluence avec l'Arve, commune BONNEVILLE	

L'intégralité des linéaires du Borne et de l'Arve compris dans la zone d'étude est concernée par les frayères du chabot et de la truite fario.

L'intégralité du linéaire de l'Arve compris dans la zone d'étude est, en outre, concerné par les frayères de l'ombre commun.

Le classement « frayères » étant un classement réglementaire, il n'appelle pas de commentaire particulier. A ce titre, les frayères (potentielles) d'ombre commun, comme celle de la truite et du chabot, basées sur la granulométrie du substrat, doivent faire l'objet de mesures visant à limiter les impacts des travaux à venir. Par ailleurs, l'ombre commun est bien présent sur le secteur d'étude puisqu'il colonise la partie aval du Borne et l'Arve de part et d'autre de la confluence du Borne. Les densités de cette espèce sont assez mal connues.

Autres peuplements

La littérature ne mentionne pas la présence d'autres espèces susceptibles de faire l'objet de mesures de protection, qu'il s'agisse aussi bien du groupe des crustacés (écrevisse à pieds blancs *Austropotamobius palippes*, écrevisse des torrents *Austropotamobius torrentium*), que celui des mollusques bivalves (genre *Unio* et *Margaritifera*).

Diverses études menées par la Fédération de Pêche de Haute Savoie (voir Huchet, 2007) montrent que l'écrevisse à pieds blancs est bien présente sur le bassin-versant de l'Arve, mais reste extrêmement rare et cantonnée à de courts linéaires de certains sous-affluents de tête de bassin. Concernant les mollusques bivalves, aucun n'est mentionné dans le département de Haute-Savoie. Les cours d'eau du bassin-versant de l'Arve ne présentant pas des habitats susceptibles d'abriter ces espèces.

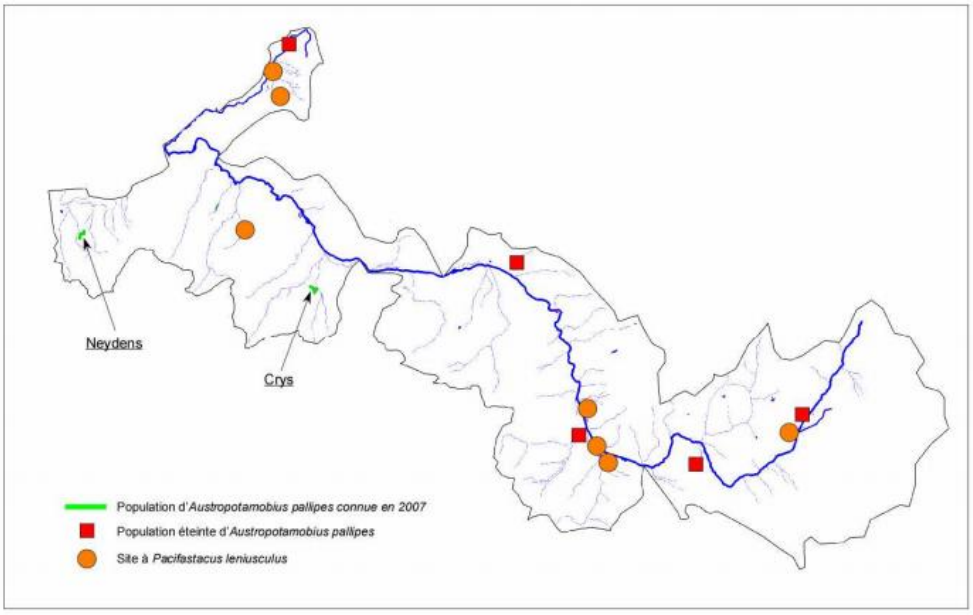


Figure 11 - Etat des connaissances astacicoles sur le Bassin versant de l'Arve en 2007 (d'après Huchet, 2007)

Enjeux liés aux espèces

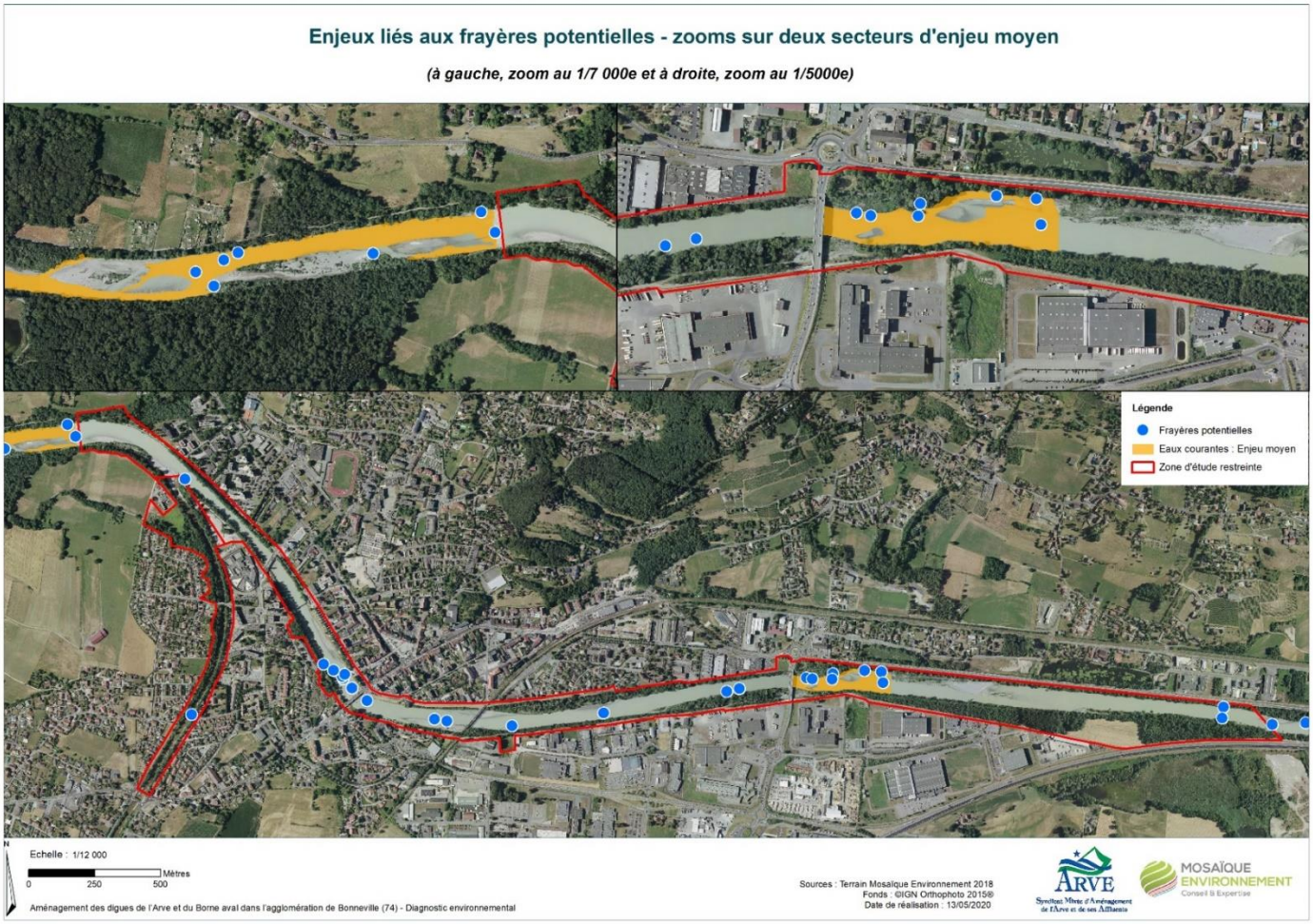
Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce. Le brochet n'est pas considéré comme une espèce à enjeu dans le cas de ce site, car le Borne comme l'Arve, ne constituent pas des cours d'eau qui lui sont favorables.

Tableau 27 : Synthèse des enjeux liés aux espèces de poisson

Nom latin	Nom vernaculaire	Directive habitats	Protection France	Liste Rouge Europe	Liste Rouge France	Liste Rouge Région	ZNIEFF type 2 820031533	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Commentaire
Cottus gobio	Chabot	Ann. II	-	LC	DD	NT	-	Faible	Faible	Espèce commune
Thymallus thymallus	Ombre commun	Ann. V	Art. 1	LC	VU	EN	Oui	Majeur	Majeur	Nombreuses zones de frayères potentielles
Salmo rhodanensis	Truite fario	-	Art. 1	LC	LC	EN	-	Fort	Fort	Souche méditerranéenne

Enjeux liés aux frayères potentielles

Trois secteurs ressortent en termes d'intérêt pour les frayères potentielles (voir cartes ci-après). Il s'agit d'un secteur du Borne dans la partie amont du site d'étude (site d'étude élargit), un secteur de l'Arve à l'aval du site d'étude (site d'étude élargit) et un secteur sur l'Arve à l'amont du pont de la départemental (à cheval entre le site d'étude restreint et le site potentiel de compensation). Ces secteurs présentent ainsi une concentration importante de frayères potentielles dans des zones plus ''naturelles''.



Carte 12 : Zoom sur les secteurs considérés comme présentant des enjeux moyens pour les frayères potentielles

Comme mentionné précédemment, un suivi de la faune aquatique a été réalisé en 2021 et 2022 sur le Borne (ARALEP, 2022). Le détail des résultats et interprétations a été annexé dossier de demande d'autorisation environnemental. Une partie des analyses relatives au peuplement de poissons du Borne ont été présentés précédemment.

Les principales conclusions sont que le peuplement piscicole du Borne à Bonneville se caractérise par une relative stabilité de la richesse spécifique. La truite fario et le chabot, systématiquement présents depuis 2007, constituent les deux espèces majeures en termes d'abondances, auxquelles s'ajoutent une petite population de vairons. Quelques espèces sont également présentes sporadiquement mais en très faibles densités : ombre commun, loche franche, chevesne. Les résultats de 2021 semblent montrer que ce secteur aval du Borne (aval du Pont Royal) est surtout colonisé par les individus de petites tailles (jeunes de l'année notamment), et que les plus gros individus ne font que l'emprunter, la faute probablement à des habitats non adaptés à leurs exigences écologiques (abris, hauteurs d'eau plus importantes).

D'après l'IPR et les standards départementaux, les principales faiblesses du peuplement sont un nombre trop restreint d'espèces (absence de l'ombre commun en premier lieu) et la fragilité de la population de la truite fario (forte variation du recrutement annuel et faible densité de géniteurs).

La qualité du peuplement, non satisfaisante en termes de richesse spécifique et de densités, est néanmoins assez proche de la bonne qualité toujours selon l'IPR et les standards départementaux. Les caractéristiques hydromorphologiques, peu satisfaisante de la station d'étude en particulier et du secteur du Borne dans Bonneville en général, en est la cause principale (*i.e.* secteur rectiligne et endigué et faible franchissabilité du seuil aval). Aussi, l'aménagement projeté du seuil de la confluence (construction d'une rampe en enrochements) pourrait pérenniser la présence de l'ombre commun sur la station notamment si l'installation d'épis augmente, au moins localement, la hauteur d'eau et favorise la sédimentation des éléments du substrat (graviers, galets) nécessaires à sa reproduction, alors qu'ils font aujourd'hui largement défaut. Les épis pourraient également représenter des abris utiles à toutes les espèces lors des crues, tout particulièrement pour les individus aux capacités de nage les plus faibles : juvéniles de truites fario et espèces d'accompagnement (vairon, goujon, chevesne…). Enfin, les épis pourraient aussi fournir quelques caches supplémentaires pour les adultes de truites fario (blocs à anfractuosités et augmentation locale de la profondeur). »

Sur l'Arve, le peuplement reste (naturellement) peu diversifié, dominé là aussi par le chabot et la truite de rivière. Les conditions particulièrement contraignantes de l'Arve (eau très froide, crues violentes, ressources trophiques limités ?) ne permettent pas l'installation d'un peuplement diversifié et abondant. D'autant plus sur ce secteur endigué qui limite la dynamique alluviale de l'Arve. Quelques espèces complémentaires arrivent cependant à se maintenir voire se développer : c'est notamment le cas du vairon, de la loche franche ou encore de l'ombre commun, plus régulièrement capturé lors des dernières campagnes d'inventaire. Là encore, les aménagements prévus dans le cadre des travaux devraient permettre d'améliorer la situation.

La mise en place d'épis plongeant qui auront tout à la fois la vocation de protéger le pied de digues de l'érosion, et de contribuer à la diversification des écoulements : surcreusements locaux, dépôts de sédiments fins et grossier de type gravier-galet, etc.

Deux secteurs devraient voir enregistrer des améliorations plus notables :

- la partie amont du pont de la RD 1205 (pont de la ZI) du fait de la suppression, en rive gauche, de la digue de 1er rang, ce qui devrait, à moyen terme, favoriser la reprise par érosion de la terrasse actuellement en place et bien végétalisée. Le potentiel d'élargissement de l'Arve sur ce secteur est important (50 à 80 m actuellement contre 100 à 160 m à long terme), ce qui devrait contribuer à

renforcer la dynamique alluviale dans un secteur où les bancs alluviaux peu ou pas végétalisés sont encore bien développés ;

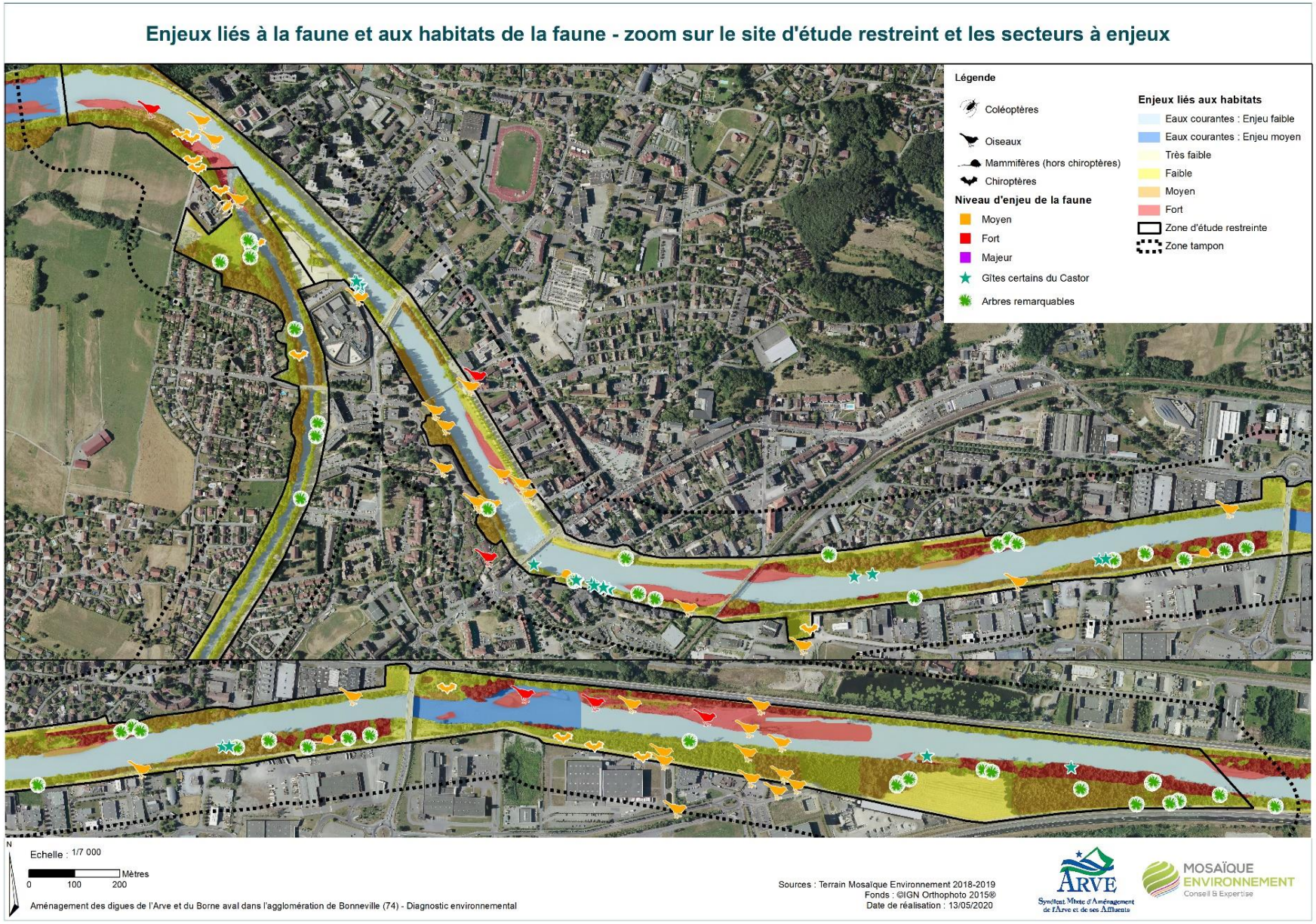
- la confluence avec le Borne avec suppression d'un merlon existant, élargissement du lit de l'Arve et abaissement de la cote altitudinale de la pointe. Couplé avec les aménagements prévus sur le Borne lui-même (élargissement), ces modifications devraient rapidement se traduire par une nette augmentation des capacités d'accueil de la biodiversité au sens large (végétation, oiseaux, poissons, mammifères).

III.B.5. Synthèse des enjeux faune

Tableau 28 Synthèse des habitats d'espèces faunistiques classés par grands types de biotope

Grands types de milieux	Nom français des habitats	Enjeu local faune	Commentaire
Milieux aquatiques	Bancs de graviers sans végétation	Fort	Zone de reproduction des oiseaux liés aux bancs de graviers (Petit gravelot, Chevalier guignette, Bergeronnettes)
	Bras secondaires temporaires	Moyen	Zone de reproduction potentielle des amphibiens, zone de quiétude de la faune, zone favorable aux odonates et à la Couleuvre à collier
	Eaux courantes ; eaux douces stagnantes	Moyen	Zone d'alimentation de l'avifaune aquatique, zone de déplacement du Castor d'Europe, zone d'alimentation de certaines espèces de Chiroptères zone de reproduction des poissons (truite de rivière, chabot, ombre commun)
Milieux alluviaux pionniers	Végétations d'alluvions à Equisetum variegatum et Typha minima	Fort	Zone de reproduction des oiseaux liés aux bancs de graviers (Petit gravelot, Chevalier guignette, Bergeronnettes)
	Végétations d'alluvions à Epilobium dodonaei		
	Fourrés à Salix eleagnos et Myricaria germanica	Fort	Zone de reproduction favorable aux oiseaux liés aux milieux aquatiques (Harle bièvre, Martin-pêcheur mais aussi Petit gravelot et Chevalier guignette)
	Saulaie basse pionnière du Salicion incanae	Moyen	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés, rôle important de corridor écologique A minima, zone d'alimentation du Castor d'Europe
Formations humides à hautes herbes	Mégaphorbiaies	Faible	Biotope favorable à l'alimentation de l'avifaune, zone de quiétude de la faune (pas d'espèces spécifiques observés dans ces mégaphorbiaies de petites tailles)
	Roselières à phragmites australis et à Typha latifolia	Moyen	Zone de reproduction d'oiseaux d'eaux mais roselières de petites tailles (sur la zone d'étude)
Milieux ouverts thermophiles	Pelouses semi-arides médio-européennes à Bromus erectus	Faible	Biotope favorable à un cortège d'espèces des milieux ouverts thermophiles pour leur alimentation voire leur reproduction (insectes et reptiles notamment)
	Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	Faible	Biotope favorable à un cortège d'espèces des milieux ouverts thermophiles pour leur alimentation voire leur reproduction (insectes et reptiles notamment)
Milieux agropastoraux	Prairie à Heracleum sphondylium et Bromus hordeaceus	Faible	Biotope aux fonctionnalités limité du fait de pratiques agropastorale intensives.
	Grandes cultures	Faible	Biotope favorable à l'alimentation de certaines espèces (rapaces notamment, oiseaux granivores)
Milieux semi-ouverts	Fourré à Berberis vulgaris et Hippophae rhamnoides subsp. Fluviatilis	Faible	Zone de reproduction potentielle et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés

Grands types de milieux	Nom français des habitats	Enjeu local faune	Commentaire
	Fourré à *Ligustrum vulgare* et *Prunus spinosa* ; Fourré à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea* ; Ronciers	Faible	Zone de reproduction potentielle et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés ; zone de remise des mammifères
	Alignements d'arbres ; Bosquets ; Clairières forestières ; Taillis	Faible	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés
Ripisylves	Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	Faible	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés
	Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana* ;	Fort	Zone de reproduction potentielle d'espèces d'oiseaux des rives (Martin-pêcheur, Harle bièvre) et d'oiseaux communs et protégés ; souvent localisation des sites de vie du Castor
	Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus ; Forêt à Salix alba ; Fourré à Salix eleagnos et Salix purpurea	Moyen	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés, corridor écologique, zone d'alimentation du Castor d'Europe
Boisements mésophiles à mésoxérophiles	Forêt à *Galium odoratum* et *Fagus sylvatica*	Faible	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés
	Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	Faible	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés
	Boisements mésophiles artificialisés sur digues	Moyen	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux des milieux boisés anthropisés, des parcs et jardins (Chardonneret élégants, Serin cini, Verdier d'Europe) - Contexte urbain favorable à ces espèces et habitats en mauvais état de conservation
Boisements artificialisés	Plantations d'arbres feuillus ; Plantations de Robiniers ; Plantations de conifères	Faible	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés
Milieux rudéralisés	Friche prairiale mésophile ; Terrains en friche ; Zones rudérales	Faible	Biotope favorable à un cortège d'espèces des milieux ouverts pour leur alimentation voire leur reproduction (insectes et reptiles notamment)
Milieux anthropisés	Haies horticoles ; Jardins ornementaux ; Jardins potagers de subsistance ; Pelouses de parcs ; Zones urbanisées	Très faible	Zone très faiblement favorable à la faune
	Parcelles boisées de parcs	Moyen	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux des milieux boisés anthropisés, des parcs et jardins (Chardonneret élégants, Serin cini, Verdier d'Europe) - Contexte urbain favorable à ces espèces et habitats en mauvais état de conservation



Carte 13 : Enjeux liés à la faune à l'échelle du site restreint

III.B.6. Corridors écologiques

L'élaboration de la trame verte et bleue nécessite une approche à différentes échelles, toutes s'imbriquant les unes avec les autres, à l'image des poupées russes. Le travail de déclinaison commence donc par l'analyse des documents régionaux (SRCE), puis territoriaux (SCoT, Contrat Vert et Bleu, REDI), communaux (PLU) pour se finir par une analyse locale, à l'échelle du site d'étude. L'objectif de ce travail est d'évaluer le rôle du site d'étude dans le maillage du réseau écologique dans lequel il s'insère et de pouvoir déterminer, au regard des enjeux inventoriés, comment les prendre en compte dans la réalisation du projet.

a Le SRCE Rhône-Alpes

La constitution de la Trame Verte et Bleue nationale se fait à l'échelle de chaque région, via l'élaboration d'un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). Ce document, outil de mise en œuvre de la trame verte et bleue à l'échelle régionale, est issu du Grenelle de l'Environnement. Il est élaboré conjointement par l'État et la Région dans un principe de co-construction.

Le SRCE Rhône-Alpes est approuvé depuis le 16 juillet 2014 et se décline de la manière suivante :

- Présentation et analyse des enjeux régionaux ;
- Identification des espaces naturels, des corridors écologiques, des cours d'eau et zones humides ;
- Cartographie des trames vertes et bleues ;
- Mesures d'accompagnement.

L'élaboration de la TVB à l'échelle du projet a pour but d'affiner le travail réalisé à l'échelle régionale. En effet, à une telle échelle, les propositions de corridors (axes ou fuseaux de déplacement de la faune) ne peuvent intégrer toutes les réalités de terrain. Il est indispensable de les prendre en compte à l'échelle plus fine pour les confirmer et les préserver.

Le SRCE Rhône-Alpes identifie au niveau de la zone d'étude et à proximité :

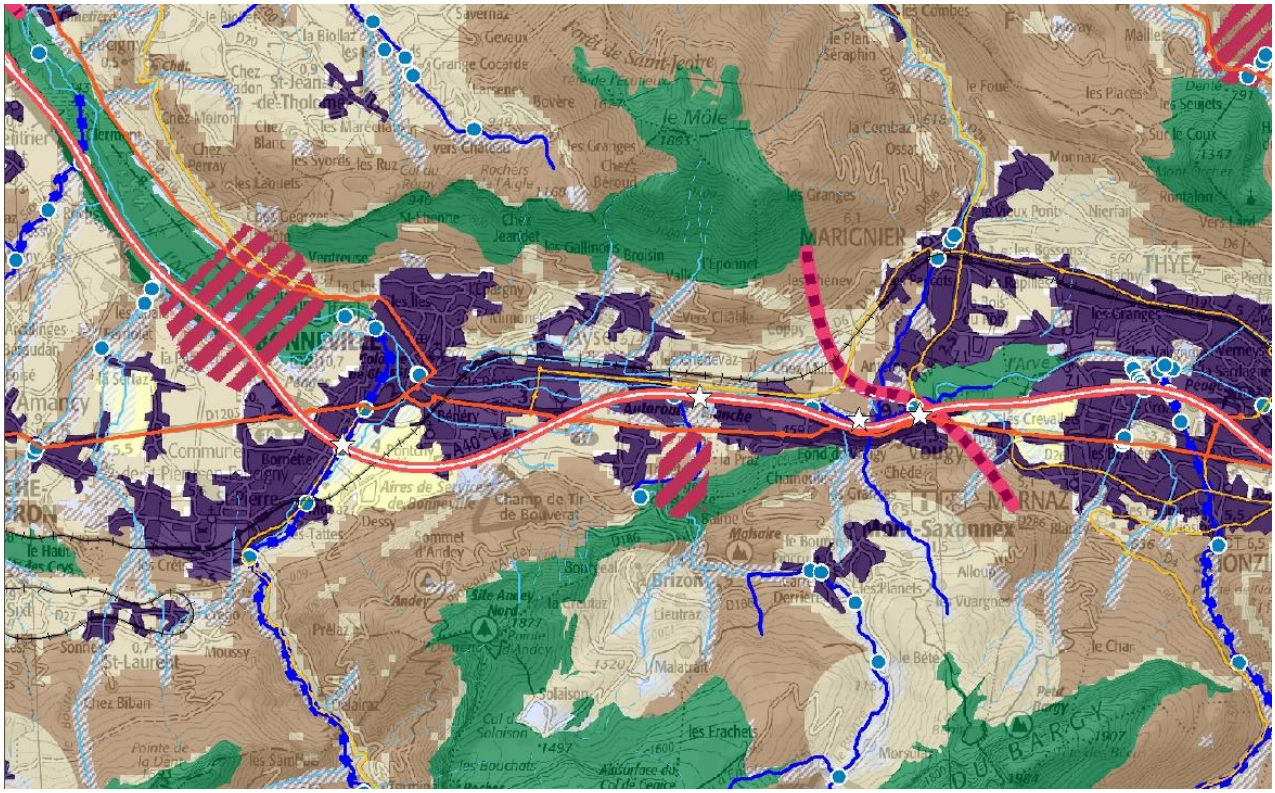
- Quatre réservoirs de biodiversité avec le site Natura 2000 **FR8201715de la Vallée de l'Arve, composé de deux entités à l'extrême ouest et est de la zone d'étude ; les ZNIEFF de type 1 Gravière de l'Arve (FR 820031539), Rochers de Leschaux, plateau de Cenise, Andey et gorges du Bronze (FR820031676) et Etang de Thuet (FR820031565). Cette dernière est inscrite comme secteur urbanisée probablement parce qu'il s'agit d'une ancienne zone d**'exploitation des graviers de la plaine alluviale de l'Arve.
- des espaces de perméabilité moyenne à forte, associés aux milieux forestiers et aux espaces liés aux milieux aquatiques.
- des obstacles au déplacement des espèces : infrastructures de transport créant des zones de conflit et des zones d'écrasement de la faune (A40, D1205, D1203) ; seuil sur les cours d'eau.
- un cours d'eau identifié comme d'intérêt écologique pour la trame bleue : le Borne dont l'objectif est la remise en état. L'Arve est considéré comme d'intérêt écologique en amont de la zone d'étude uniquement.

Deux fuseaux d'importance régionale et un axe à remettre en état sont identifiés en bordure de la zone d'étude :

- un fuseau à l'extrême ouest de la zone d'étude reliant les gravières de l'Arve, ses ballastières et la Môle et son flanc sud.
- un fuseau reliant les gorges du Bronze jusqu'à son embouchure avec l'Arve. Il relie également l'Etang de Thuet.

- un corridor à l'extrême est, identifié entre l'urbanisation et l'artificialisation. Il permet de relier les côteaux de Vougy à ceux de Marignier. Les abords de l'Arve et du Giffre permettent une perméabilité dans ce secteur.

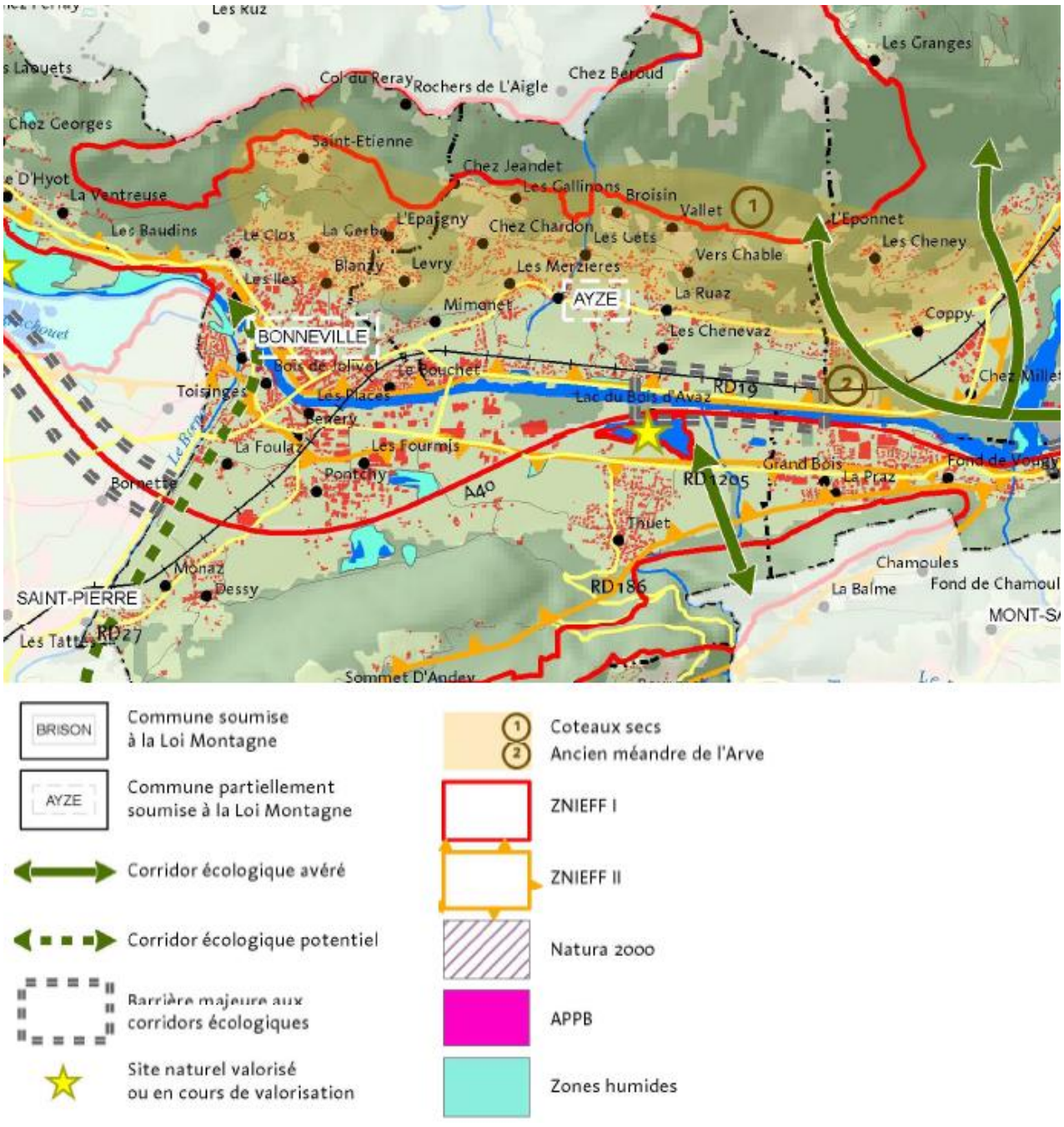
Le SRCE souligne l'intérêt des réservoirs de Biodiversité sur les pourtours de la zone d'étude et l'intérêt écologique des cours d'eau pour la trame bleue dans des secteurs contraints par l'urbanisation. Il ne relève pas de corridors d'intérêt régional sur la zone d'étude.


Savernaz
Geveux
Forêt de Saint-Jeoire
Le Môle
1863
Bovère
Rochers de l'Aigle
1168
Chez Jeandet
Les Gallinots
Broisin
Eponnet
MARIGNIER
THYEZ
Les Granges
Vers Châtillon
Coppy
Autoroute
Bonne
Champ de Tir de Bouverat
Dessy
Sommet d'Andey
Andey
Sous Veal
Brizon
Lieutraz
Malatrait
Solaison
Les Frachets
1497
1600
Les Bouchats
Col de Cenise
Aiguebelle
Mahaire
Le Bouchet
Carré Derrière
Les Planels
Vuargnez
Le Chat
Le Bétey
Petit Bargy
Grand Bargy
Morsure
Prélaz
Moussy
St-Laurent
Chez Bibari
Pointe de la Dame
Les Sambues
Sonnex
Mornaz
Nierrai
Vers Land
Les Coux
Les Places
Les Seigets
Le Foué
Les Combes
Le Plan Séraphin
Les Granges
Ossat
Les Buissons
Les Pierrettes
Les Crevaux
Les Chedeval
Chedé
Les Chavonnes
Saxonnex
Alloux
Les Chavonnes
Les Granges
Les Gallinots
Chez Blanc
Chez Berray
Les Syorris
Les Ruz
Les Laouets
Chez Moiron
Chez Jean de Tholon
St-Jean de Tholon
Les Maréchaux
Les Granges
Chez Déroud
Les Gaillands
Chez Bibari
Les Ilets
Les Ilets
Les Ilets

b La trame verte et bleue dans les SCOT

La zone d'étude élargie est concernée par deux SCOT : le SCOT Faucigny Glière et le SCOT du pays Rochois (point III.C.3 a et b).

Le SCOT Faucigny Glière identifie un corridor écologique potentiel le long du Borne au niveau de la zone d'étude élargie et restreinte. Les corridors écologiques avérés sont ceux définis dans le SRCE et reprécisé au niveau du Giffre (hors zone d'étude).



Carte 15 : Extrait de la carte de la TVB du SCOT Faucigny-Glière centré sur le site d'étude

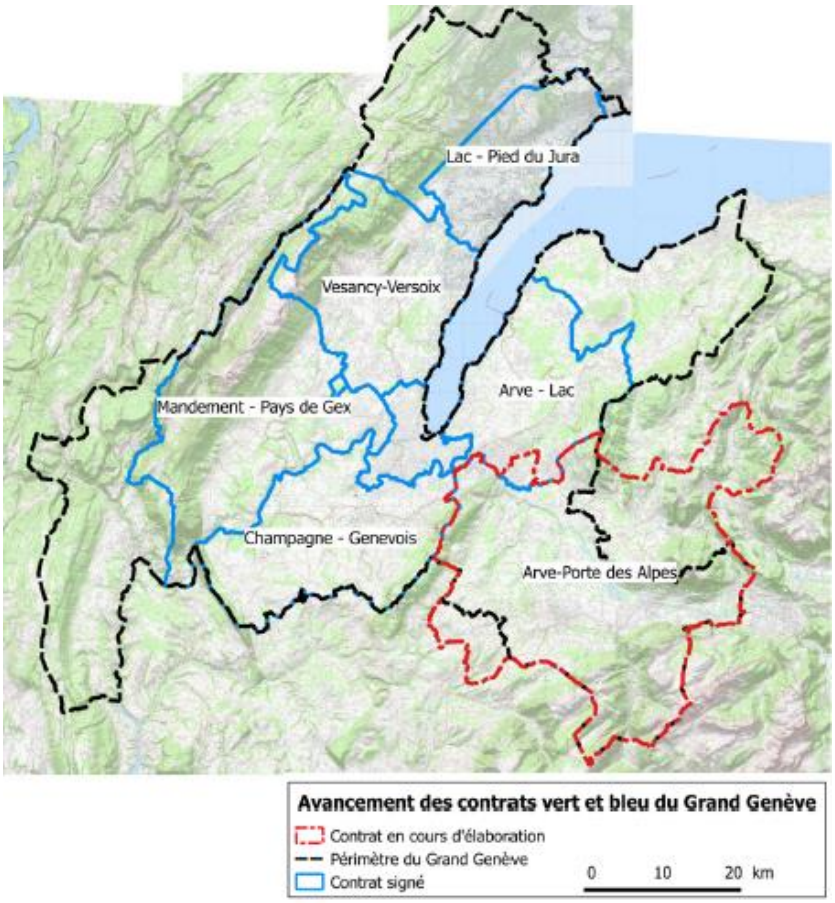
- **La trame verte et bleue dans les PLU**

Le PLU de Bonneville (point III.C.3.c) reprend les éléments concernant la trame verte et bleue. Il définit le Borne comme corridor écologique régional à renforcer et un continuum aquatique le long de l'Arve (non réellement défini dans le SRCE). Il indique également l'Arve et ses abords comme espaces naturels d'intérêt écologique majeur, réservoirs de biodiversité (données DREAL /ASTERS).

c Le Contrat Vert et Bleu Arve-Porte des Alpes

Présentation du dispositif

Il s'agit d'un outil de la Région Auvergne-Rhône-Alpes qui permet de répondre aux objectifs de maintien et de restauration des corridors biologiques et de préservation de la biodiversité. Signé en Décembre 2016, il a été réalisé en cohérence avec d'autres documents déjà mentionnés (SRCE Rhône-Alpes et SDAGE Rhône-Méditerranée etc.). Il s'inscrit également dans une démarche transfrontalière (franco-suisse) de mise en place de programmes d'actions similaires à l'échelle du Grand Genève-agglomération franco-valdo-genevoise (qui a assuré son élaboration et le financement des études préalable voir carte ci-après).



Carte 16 : Les contrats vert et bleu du grand Genève, extrait du Contrat Vert et Bleu Arve Porte des Alpes

Ce programme d'actions est porté par le SM3A sur la période 2017 - 2021. Il regroupe 36 actions qui sont réparties entre les volets suivants :

- Règlementaire, il s'agit de mieux prendre en compte les éléments de la trame verte et bleue dans les documents de portée règlementaire ;
- Travaux, consistant en des opérations de restauration des continuités écologiques ;
- Etudes, pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement écologique du territoire ;

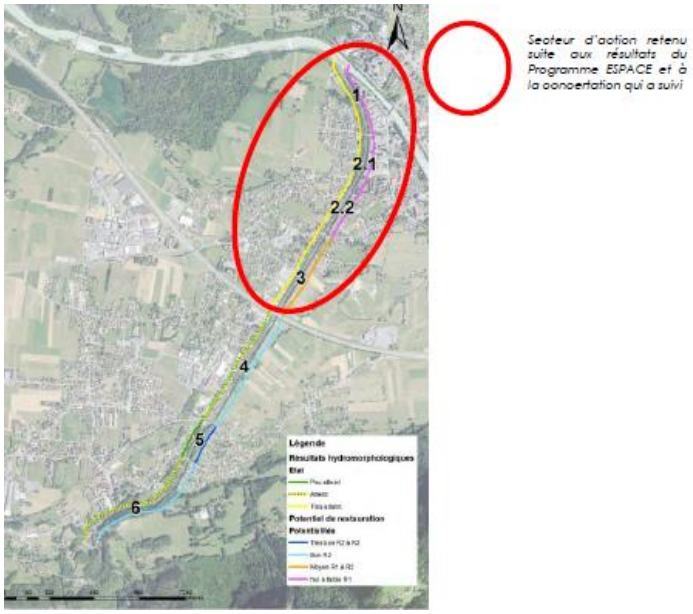
- Animation, qui consiste à communiquer sur les actions menées dans le cadre de ce contrat, animer et coordonner l'ensemble des actions réalisées.

Le site d'étude est complètement inclus à ce contrat vert et bleu. Il est concerné par les mesures suivantes :

Mesures concernées par le site d'étude

La **mesure 11** (volet TRA) « Restaurer le compartiment piscicole du Borne aval ». L'objectif est « d'améliorer et diversifier les habitats piscicoles du Borne aval, en particulier pour la truite fario, dans un contexte où le Borne joue un rôle majeur pour la reproduction de l'espèce à l'échelle du bassin-versant de l'Arve ». Ce projet va (entres autres) conduire à l'établissement de banquettes alternées. Des études scientifiques ont été réalisées. Un premier tronçon a été réalisé en 2019 (secteur non concerné par le projet de réfection des digues).

Le second tronçon concerne la présente zone d'étude. La solution des épis pour diversifier les écoulements au sein du lit du cours d'eau a été retenue sur ce secteur (cf. AVP) pour permettre de préserver également la végétation rivulaire. Le déport du seuil de la confluence (et son remplacement par une double rampe en enrochement), associé à l'élargissement du Borne permettront tout à la fois de restaurer la continuité écologique, et également une diversification importante des écoulements. Ces écoulements seront également diversifiés par la mise en place d'épis, de blocs et de peignes pour diversifier d'autant plus les écoulements en compléments des travaux réalisés sur le Borne amont.

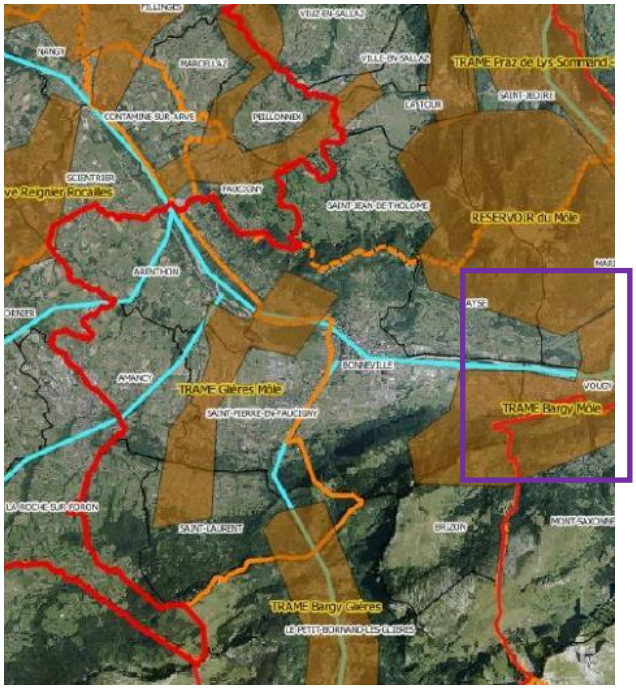


Carte 17 : Localisation de la Mesure 11

(source : Contrat Vert et Bleu Arve porte des Alpes)

La **mesure 12** (volet ETU) concerne également ce secteur inclus à notre site d'étude élargi et vise à étudier les déplacements piscicoles entre le Borne aval et médian. Un rapport a été produit en 2019. Il conclut que le seuil métral est désormais franchissable, en particulier par la rive droite.

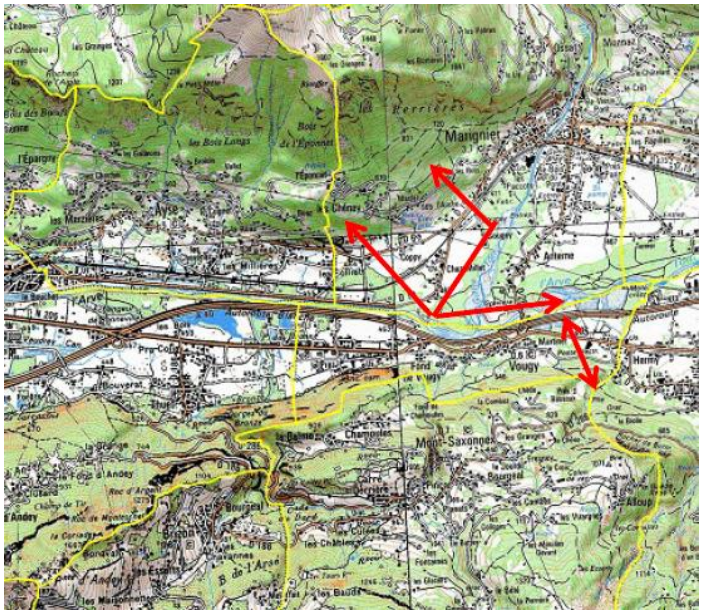
La **mesure 16** (volets TRA/REG/ANI) ''Concerter pour pérenniser le fonctionnement de la trame verte Glière Môle et participer à son maintien par la mise en place de mesures'' concerne également notre site d'étude. La trame Glière-Môle (voir carte ci-après) traverse l'Arve à l'aval de sa confluence avec le Borne.



Carte 18 : Localisation de la Mesure 16 (source : Contrat Vert et Bleu Arve porte des Alpes

1 Ecopont mixte a été mis en place par l'ATMB.

La **mesure 24** (volets TRA/ANI) ''Animer la concertation sur la restauration du corridor régional Bargy Môle'' est en limite de notre site (carte ci-après).



Carte 19 : Extrait de la carte de localisation de la mesure 24.

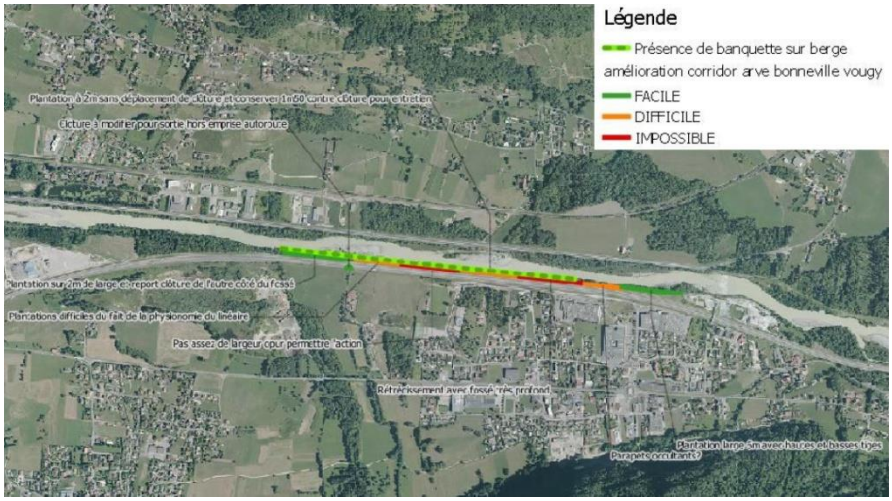
Cette mesure est située vers l'amont de notre site d'étude, au nord de ce dernier (site d'étude élargi). 1 Ecopont est à l'étude dans ce secteur (ATMB).

La **mesure 28** (volet TRA/ETU) ''Mettre en place des études et mesures pour restaurer la perméabilité de l'A40'' concerne le tracé de cette autoroute, notamment au niveau du site d'étude.

Elle mentionne :

- l'importance du Borne aval comme corridor plus ou moins fonctionnel pour la grande faune du fait de ses banquettes. A ce titre, une banquette avait été maintenue suite aux travaux d'aménagement au niveau du pont royal en phase travaux et exploitation ;

- qu'il faut éviter que le Bronze vers sa confluence avec l'Arve devienne un ''cul de sac faunistique''. Pour cela, un maintien (*a minima*) voire un renforcement de l'écran végétal du corridor de bord d'Arve, Bonneville – Vougy (en rive gauche) pour améliorer sa fonctionnalité est souhaité (haie d'au moins 2 m de large entre le chemin et l'autoroute etc.). Ces travaux ont été réalisés en 2018 ;
- Un passage moyenne faune a été aménagé par l'ATMB en 2019 sous le Bronze ainsi qu'une restauration de la confluence a été réalisée.



Carte 20 : Extrait de carte qui localise certaines actions de la mesure 28 en rive gauche de l'Arve entre le cours d'eau et l'A40



Plantations réalisées en rive gauche de l'Arve en renforcement de l'existant (photographie de mars 2019)

d Déclinaison de la Trame Verte et Bleue (TVB) à l'échelle du site

A partir des éléments apportés par les différents documents (SRCE, SCOT, PLU) et de l'expertise de terrain, la trame verte et bleue est déclinée à l'échelle du site d'étude (carte ci-après) et des milieux naturels alentours (source couche SIG du Contrat vert et bleu Arve porte des Alpes). L'objectif est d'identifier la place du site dans son environnement pour pouvoir ensuite répondre à la question *« le projet aurait-il une incidence sur la TVB locale/régionale ? »*.

A l'instar du travail élaboré aux autres échelles, la TVB sur le site se compose de plusieurs éléments.

Des réservoirs de biodiversité

Des réservoirs de biodiversité : Il s'agit du site Natura 2000 **FR8201715 de la Vallée de l'Arve, composé de deux entités à l'extrême ouest et est de la zone d'étude élargie ; des ZNIEFF de type 1 Gravière de l'Arve (FR 820031539), Rochers de Leschaux, plateau de Cenise, Andey et gorges du Bronze (FR820031676 et Etang de Thuet (FR820031565).** Ils sont localisés en bordure du site étudié et ne recoupent que de petites portions du site d'étude élargi.



Exemples de ballastières incluses au site Natura 2000 "Vallée de l'Arve" – réservoirs de biodiversité

Les sous-trames écologiques

Il s'agit des habitats naturels eux-mêmes que l'on peut regrouper en sous-trame en fonction de leurs fonctionnalités communes pour le déplacement des espèces. La perméabilité de ces milieux varie selon les espèces considérées, un grand mammifère comme un renard rencontrera moins de difficultés à les traverser qu'un amphibien par exemple. La fonctionnalité de ces milieux peut être augmentée par la préservation / recréation d'éléments structurants comme des haies, alignements d'arbres, bandes enherbées etc.

La **sous-trame aquatique** est composée au sein du site par les cours d'eau (Arve et Borne), les bras secondaires de l'Arve et par une mare artificielle gérée par l'ATMB. À proximité du site, le Bronze et les ballastières sont des éléments de cette sous-trame. Ces milieux sont favorables à de nombreuses espèces patrimoniales dont des amphibiens (y compris les milieux temporaires fortement anthropisés), de nombreuses espèces d'odonates et à une avifaune riche (oiseaux d'eau, espèces paludicoles etc.). À l'exception des quelques éléments de fragmentation mentionnés par le SRCE (ouvrages hydrauliques etc.), cette sous-trame possède une bonne perméabilité. Les bras secondaires temporairement inondés (et donc peu poissonneux) de l'Arve, constituent certainement des éléments importants pour le déplacement des amphibiens.



En haut, de gauche à droite, le Borne et la mare gérée par l'ATMB et en bas, de gauche à droite, l'Arve avec un bras secondaire au premier plan et une annexe temporairement inondée en pied de digue

Une **sous-trame liée aux milieux humides** incluant des **milieux ouverts**, **semi-ouverts** et **boisés**. Au sein du site étudié, Les milieux humides ouverts concernent les habitats pionniers de l'Arve ainsi que les roselières et les mégaphorbiaies qui bordent ces cours d'eau. Les milieux semi-ouverts concernent les fourrés bas qui colonisent les basses terrasses de l'Arve et du Borne, tandis que les ripisylves concernent les fourrés denses et hauts du *Salicetum eleagno – purpureae*, les saulaies blanches et les boisements hygrophiles de *l'Alnion incanae* (*Equiseto – Alnetum*, *Aceri – Fraxinetum*). À proximité du site d'étude, les zones humides sont localisées en bordure des ballastières (roselières, etc.) et au sein des niveaux topographiques bas de la plaine alluviale de l'Arve (ripisylves hygrophiles des hautes terrasses).

Une **sous-trame liée aux milieux ouverts**. Outre les milieux humides ouverts déjà mentionnés, il s'agit de **milieux thermophiles** (ourlets mésophiles à mésoxérophiles et pelouses sèches) et de **milieux ouverts** plus mésophiles globalement **rudéralisés** (friches, friches prairiales, prairie mésophile eutrophile etc.).

Une **sous-trame thermophile ouverte** peut ainsi être distinguée. Elle est très présente à l'amont du site d'étude le long de l'Arve où elle est ''coincée'' entre l'A40 et les digues boisées en rive gauche et entre la D19 et les digues boisées en rive droite. Elle est également ponctuellement rudéralisé du fait de la présence de friches thermophiles plus ou moins envahies d'espèces végétales envahissantes. Le long du Borne, cette sous-trame est également ponctuellement présente çà et là le long des digues. Hors site d'étude, les milieux thermophiles sont certainement peu fréquents dans la plaine alluviale de l'Arve et sans doute plus présents au niveau des coteaux. Des continuités en ''pas japonais'' (sauts de puce entre les milieux très favorables) existent certainement entre les différents coteaux qui dominent le site. Une gestion extensive (fauche tardive, pas d'utilisation de produits phytosanitaire etc.) des petites zones relictuelles comme les talus routiers permet de favoriser cette sous-trame au sein du territoire.

Actuellement, la perméabilité de cette sous-trame à l'intérieur du site d'étude est limitée de par sa faible extension et la présence d'importants axes de communication. Ces éléments suggèrent une fragmentation importante de ces secteurs avec des éléments similaires hors site d'étude et un nombre élevé de collisions.




Exemples de continuités thermophiles le long du Borne (à gauche) et de l'Arve (à droite)

La **sous-trame ouverte rudéralisée** est globalement concernée par des friches (CB 87.1), dont beaucoup sont dominées par le Solidage géant. Il s'agit de milieux dont la perméabilité varie de bonne (lorsque le cortège végétal est diversifié, la densité de végétation hétérogène) à médiocre (friches denses à espèces exotiques). Cette sous-trame est très présente au sein du site d'étude.




Exemples de continuités ouvertes rudéralisées, à gauche friche à Solidage géant à proximité de la STEP de Bonneville et à droite, friche prairiale en bordure d'Arve à Bonneville

La **sous-trame des milieux ouverts** à l'extérieur du site d'étude est dominée par des prairies mésophiles. Ce type de milieux globalement très perméable est peut-être moins fonctionnels lorsqu'ils sont gérés de manière intensive (grandes parcelles ouvertes, eutrophisation due à un sur amendement, première fauche précoce, nombre important de fauches dans l'année, surpâturage etc.). Ainsi sans que nous ayons étudié de manière exhaustive ces milieux autour du site, certains secteurs semblent encore relativement extensifs tandis que d'autres semblent gérés de manière plus intensive. L'urbanisation constitue également une menace pour ce type de milieux.

La **sous-trame des milieux semi-ouverts** regroupe les fourrés inclus les fourrés humides (exceptés ceux du *Salicetum eleagno – purpureae* généralement hauts et denses). Souvent constitués d'une strate herbacée dense et d'un couvert arbustif important, il s'agit de milieux de transition entre milieux ouverts et milieux boisés. À ce titre, ils possèdent les fonctionnalités propres à ces deux types de milieux pour le déplacement des espèces et sont généralement très perméables. À noter que les fourrés du *Ligustro – Prunetum* présentent une strate herbacée de type ourlet thermophiles et peuvent également être inclus à une sous-trame thermophile. Ce type de végétation est très répandu sur le site d'étude.

Les quelques haies bocagères, bosquets et autres arbres isolés qui subsistent dans la vallée (rive droite du Borne, vallée de l'Arve au sud de l'A40 et au Nord de la D19 et de la voie ferrée) constituent des éléments relais du paysage (véritables abris temporaires etc.) pouvant être importants pour le déplacement de la faune inféodée aux bocages et aux milieux forestiers.



Haie du *Rhamno – Cornetum* en bordure de l'Arve

La **sous-trame boisée**, de perméabilité forte, est principalement représentée par des boisements rivulaires, (dont une part importante de ripisylves au sens stricte) sur la zone d'étude. Ces boisements sont de natures et de largeurs variables sur le site. Ce type de milieux présente généralement une bonne perméabilité. Les quelques plantations de résineux et les zones envahies par le Robinier faux-acacia présentent cependant un intérêt moindre pour le déplacement des espèces. Les secteurs fortement contraints par l'urbanisation au niveau de Bonneville, du Parc d'Activités des Bordets et par les axes routiers (D19 et A40) qui bordent l'Arve sont également moins intéressants. Autour de la zone d'étude, la sous trame boisée est bien représentée, que ce soit dans la plaine (abords du Bronze, du Giffre) et sur les coteaux menant au plateau d'Andey mais aussi au niveau du Môle et de son flanc sud. Les vieux arbres abritent notamment des larves de Lucane cerf-volant alors que les boisements peuvent être favorables à la nidification des rapaces (Buse variable, Bondrée apivore…), servent de zone refuge aux grands mammifères (Sanglier, Chevreuil) et peuvent être utilisés comme terrain de chasse ou gîte pour certaines chauves-souris.

La **sous-trame agricole**, est représentée très ponctuellement sur le site d'étude par une culture intensive (site potentiel de compensation). Dans la plaine, en périphérie de la zone d'étude, on trouve çà et là quelques cultures principalement au niveau des Vorziers, à l'ouest de Tucinges ou au niveau de Thuet. Ces milieux qui présentent une faible diversité spécifique et des pratiques agropastorales intensive (sol pouvant être nu une partie de l'année, épandage de produits phytosanitaires etc.) présentent une fonctionnalité moindre pour le déplacement des espèces.

La **sous-trame des milieux anthropisés** concerne au sein de notre site d'étude les milieux artificiels (routes, bâtiments, parkings etc.) ainsi que les zones à très forte pression anthropiques (pelouses de parcs, haies horticoles, jardins etc.). Bien qu'ils s'agissent généralement d'éléments de fragmentation (photo ci-dessous à gauche), certaines des composantes du milieu urbain présentent des fonctionnalités intéressantes pour le déplacement des espèces. C'est par exemple le cas des alignements d'arbres présentés ci-dessous, qui offrent un relais intéressant pour l'avifaune.

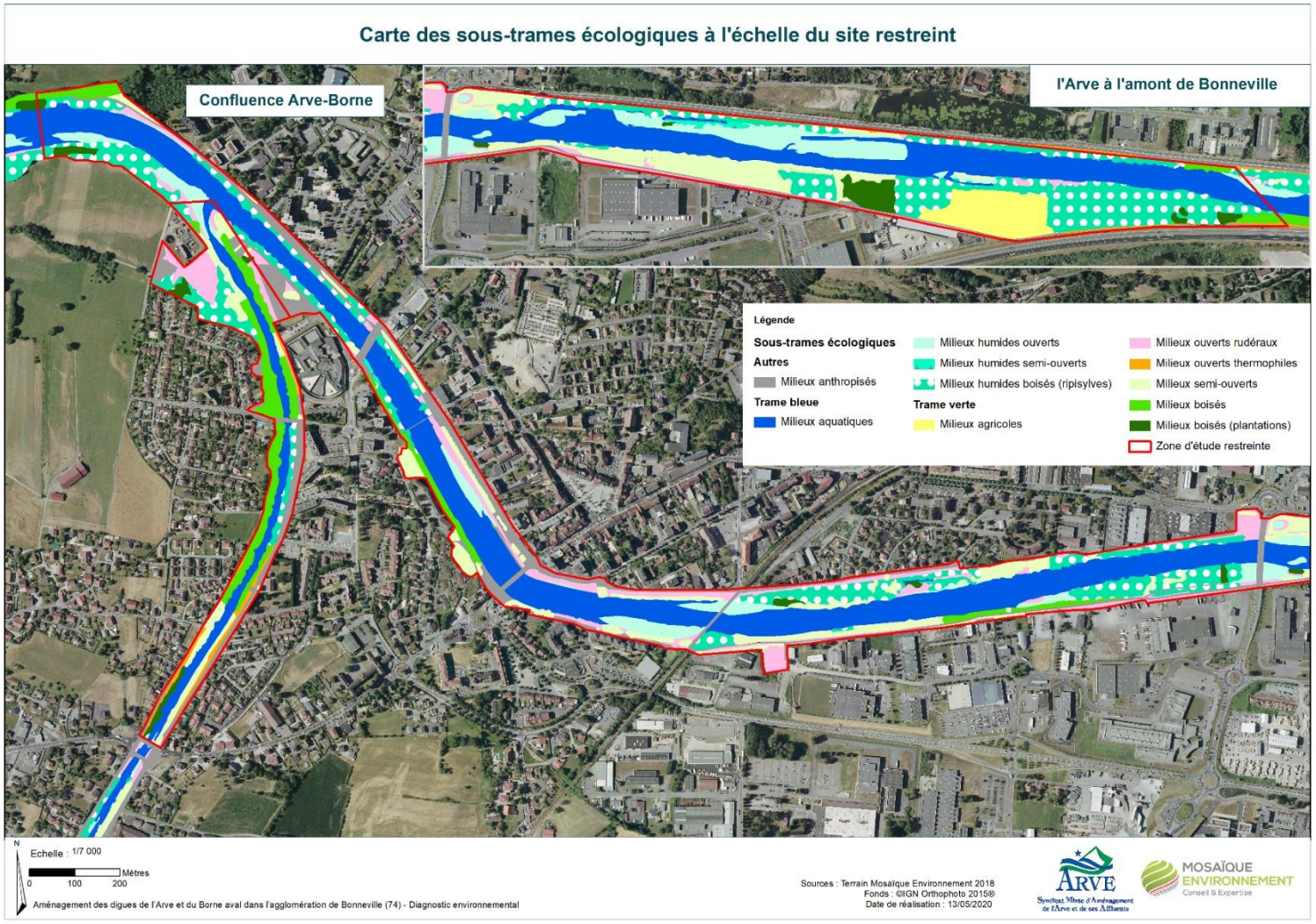


À gauche, Couleuvre d'Esculape en bordure de route risquant de se faire écraser et à droite, un exemple de milieux relais (arbres et haies horticoles) moins perméable qu'un boisement ou une haie bocagère, mais qui reste intéressants pour le déplacement de la faune en contexte urbain

Le tableau suivant présente les surfaces de chaque sous-trame dans le site restreint et le site d'étude total. Le rapport site d'étude restreint / site d'étude élargie illustre la part de chaque sous-trame concernée par le site restreint. Par exemple, 15,15 ha de milieux humides ouverts ont été cartographiés sur l'ensemble de la zone d'étude élargie, dont 5,65 ha (soit environ 37%) sont inclus au site restreint.

Tableau 29 Surfaces de chaque sous-trame au sein du de la zone d'étude élargie et la zone d'étude restreinte

Sous-trames	Zone d'étude restreinte (ha)	Zone élargie d'étude (ha)	Rapport zone restreinte / zone élargie (%)
Milieux agricoles	2,22	2,22	100%
Milieux anthropisés	7,67	12,82	60%
Milieux aquatiques	27,65	51,12	54%
Milieux boisés	4,04	12,58	32%
Milieux boisés (plantations)	1,65	3,28	50%
Milieux humides boisés (ripisylves)	15,83	26,54	60%
Milieux humides ouverts	5,65	15,15	37%
Milieux humides semi-ouverts	0,21	1,17	18%
Milieux ouverts rudéraux	5,25	7,63	69%
Milieux ouverts thermophiles	0,86	2,92	29%
Milieux semi-ouverts	8,57	15,24	56%
Total	79,60	150,67	53%



Carte 21 : Carte des sous-trames écologiques

Les corridors écologiques

Trois types de corridors écologiques sont identifiés à l'échelle du site.

Deux corridors aquatiques et terrestres formés par le Borne et l'Arve (trame turquoise) qui peuvent également revêtir le rôle de réservoir de Biodiversité de façon ponctuelle, notamment à l'ouest de la zone d'étude élargie (îlots de l'Arve insérés dans les zonages Natura 2000 et ZNIEFF et jouant un rôle important pour certaines espèces d'oiseaux liés aux milieux aquatiques comme le Petit gravelot, le Chevalier guignette ou encore le Martin-pêcheur d'Europe). Ces corridors permettent **une continuité écologique longitudinale le long des cours d'eau**, que ce soit pour les espèces liés aux milieux aquatiques ou aux milieux terrestres. Pour ces dernières, les périodes de basses eaux sont particulièrement favorables à leurs déplacements. Ces corridors sont contraints par l'urbanisation (rétrécissement des ripisylves, enrochement ponctuel des berges) et les aménagements liés aux transports, mais (à l'exception de certains obstacles à l'écoulement des eaux) sont non interrompus par la traversée des zones urbanisés. De fait, ce sont des corridors secondaires pour la moyenne et grande faune. Les terrasses le long de l'Arve ainsi que les îlots jouent un rôle important pour le déplacement des espèces.




Exemples de passage sous un axe de communication (de gauche à droite, le Borne et l'Arve sous la voie ferrée)

Les corridors fuseaux du SRCE, à remettre en bon état qui **sont transversaux à l'axe du cours d'eau de l'Arve**. L'un concerne la continuité le long du Bronze (affluent de l'Arve globalement situé hors zone d'étude), l'autre concerne un corridor humide et aquatique lié aux gravières situées à l'ouest de la zone d'étude. Ce secteur présente notamment un intérêt fort pour les chiroptères et les oiseaux paludicoles (Blongios nain, Héron pourpré, Rousserolles, etc.).

Un corridor axe du SRCE, à remette en bon état, à l'est de la zone d'étude qui symbolise la place de la vallée de l'Arve entre le réseau formé par les massifs de Bargy-Glières et de Môle. La perméabilité à l'est de la zone d'étude, à l'affluence avec le Giffre permet encore le déplacement d'espèces entre ces deux grandes entités.

Des éléments de fragmentation

Les **zones urbanisées** (Villes, carrières en exploitation, zone d'activités), sont sources de fragmentation physique, mais également à l'origine de pollutions sonores et lumineuses augmentant leur caractère fragmentant pour de nombreuses espèces. Ces secteurs sont multiples sur la zone d'étude.

- Les **routes** à fort trafic (A 40, D19, D1203, D1205) dont l'effet barrière est identifié par le SRCE, notamment par des points de collision avérés. L'effet barrière est renforcé par la présence d'une **voie ferrée** (Cluses-Annemasse) ;
- Des obstacles à l'écoulement des eaux : 4 sur le Borne aval, 5 sur l'Arve et 2 sur le Bronze dont 1 à sa confluence avec l'Arve, sont identifiés par le SRCE Rhône-Alpes.

Véritable obstacle au déplacement des espèces, l'aménagement de la confluence Arve – Bronze (site d'étude élargi) fait actuellement l'objet de réflexions dans le cadre du Contrat Vert et Bleu Arve porte des Alpes.






De haut en bas et de gauche à droite, D19, A40, confluence Bronze-Arve et seuil Métral sur le Borne

Des aménagements en faveur d'une meilleure perméabilité

Des **aménagements favorables au déplacement des espèces**, sont à relever au sein du site d'étude, notamment :

Deux **castoroducs** qui relient deux ballastières en rive droite de l'Arve à ce cours d'eau ;

Des passages sous les axes routiers ; un est situé sous l'A40 en rive gauche de l'Arve à l'est du Bronze ; un autre est situé sous la D19 en rive droite de l'Arve à l'aval de sa confluence avec le Giffre.




De gauche à droite, castoroduc et passage sous la D19

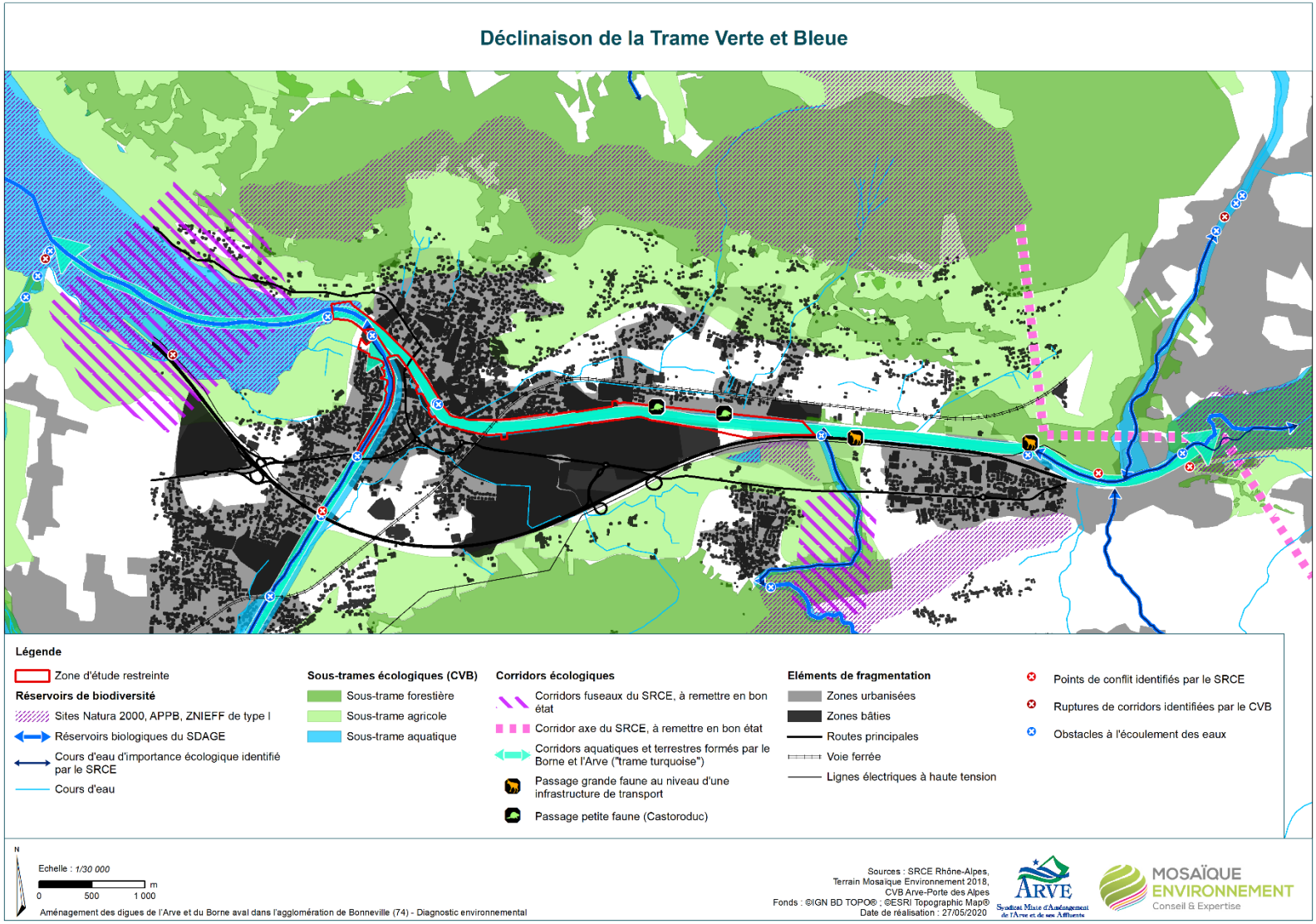
e Conclusions

Des réservoirs de biodiversité et des corridors sont identifiés à l'échelle régionale. Ces secteurs sont situés en limite ouest et est de la zone d'étude.

La zone d'étude présente un enjeu fort concernant la trame verte et bleue **à l'échelle locale** avec la présence de continuums terrestres et aquatiques le long des cours d'eau de l'Arve et du Borne. **Cependant, aucun corridor d'intérêt supra communal n'est inclus dans la zone d'étude.**

Ces continuums sont néanmoins enclavés au sein d'éléments fragmentant (axes de communication, urbanisation). D'importantes réflexions et politiques locales et régionales sont engagées actuellement en faveur d'une sauvegarde / restauration des continuums écologiques, notamment à travers le Contrat Vert et Bleu Arve Porte des Alpes

La prise en compte de ces continuums et de ces politiques mises en place, constituent donc des enjeux forts qu'il convient de prendre en compte dans le cadre du projet d'aménagement.



Carte 22 : Déclinaison de la carte TVB à l'échelle du site d'étude

La prise en compte de la trame verte et bleue ainsi que des objectifs et des actions mises en œuvre dans le cadre du Contrat vert et bleu Arve porte des Alpes constitue un enjeu fort.

Cela passe par la prise en compte des fonctions de corridors écologiques de l'Arve et du Borne, principalement pour les sous-trames boisées, humides et aquatiques.

Dans le détail, les sous-trames décrites présentent les enjeux suivants

Tableau 30 : Enjeux de chaque sous-trame écologique identifiée

Sous-trames	Zone d'étude restreinte (ha)	Zone élargie d'étude (ha)	Rapport zone restreinte / zone élargie (%)	Enjeux	Commentaire
Milieux agricoles	2,22	2,22	100%	Faible	Milieux artificialisés à fonctionnalités altérées
Milieux anthropisés	7,67	12,82	60%	Nul	
Milieux aquatiques	27,65	51,12	54%	Fort	Maintenir une continuité des milieux aquatiques / dynamique alluviale
Milieux boisés	4,04	12,58	32%	Moyen	Milieux mésophiles liés aux digues
Milieux boisés (plantations)	1,65	3,28	50%	Faible	Milieux artificialisés à fonctionnalités altérées
Milieux humides boisés (ripisylves)	15,83	26,54	60%	Fort	Milieux typiques des milieux alluviaux
Milieux humides ouverts	5,65	15,15	37%	Fort	Milieux typiques des milieux alluviaux / maintenir une dynamique alluviale
Milieux humides semi-ouverts	0,21	1,17	18%		
Milieux ouverts rudéraux	5,25	7,63	69%	Très faible	Milieux peu typiques avec beaucoup d'espèces invasives
Milieux ouverts thermophiles	0,86	2,92	29%	Faible	Milieux sporadiques entre boisement et chemins
Milieux semi-ouverts	8,57	15,24	56%	Moyen	Milieux relais perméables mais peu patrimoniaux liés aux digues
Total	79,60	150,67	53%		

III.B.7. Services écosystémiques

La loi de Reconquête de la Biodiversité de la Nature et des Paysage (RBNP, 2016) a introduit la nécessité de prendre en compte les services écosystémiques lors de la définition des mesures d'évitement et de réduction. En France, l'Evaluation Française des Ecosystèmes et des Services Ecosystémiques (EFESE) définit les services écosystémiques comme les **bénéfices** ou **avantages socio-économiques retirés par l'être humain de son utilisation durable des fonctions écologiques des écosystèmes**.

Trois types de services écosystémiques sont référencés par l'EFESE est peuvent être déclinés pour l'Arve :

Les « biens » ou services d'approvisionnements issus des écosystèmes. Sur la zone d'étude, ces biens sont fortement limités car :

- Absence de cultures ou en marge de la zone projet, absence de prairies ou pâtures, etc. ;
- Fourniture de biens forestiers non ligneux est limité (plantes aromatiques, ressource végétale et fongique alimentaire sauvage) – la plupart des « boisements » sont artificialisés sur digues en enrochement et assez peu favorable aux champignons ;

Les « services de régulation » plus nombreux sur le site mais atténués par la nature de la digue et la nécessité de sa réfection d'une part ou par la surface et la qualité des boisements d'autre part :

- Régulation de la température et du microclimat local ;
- Stockage du carbone et atténuation du changement climatique ;
- Protection contre les crues limitée car les systèmes endigués sont détériorés et nécessitent une réfection. La situation (contexte totalement urbain) de la zone d'étude fait que ces digues sont indispensables localement. Cela constitue l'enjeu majeur du projet.

Les « services culturels » sont très limités sur la zone d'étude qui est constitué d'un boisement rivulaire, sur digue, avec une sente en rive gauche aval. Ce secteur peut permettre la promenade ponctuelle. Du fait des routes à fortes circulation (autoroute A40), des zones d'activités (zone d'activités des Bordets) à proximité le potentiel récréatif de la zone d'étude est assez limité en état.

La végétation en place sur la digue a cependant un rôle paysager de réduction des nuisances visuelles, olfactives et sonores (agglomération de Bonneville, forte circulation, prison, station d'épuration, etc.).

Partant de ce constat, il convient d'analyse de façon plus poussée les services-écosystémiques rendus par les écosystèmes forestiers (EFESE, 2018) et par l'impact résiduel du projet sur les services écosystémiques de ces boisements, essentiellement artificialisés sur digues. Il est pris en compte l'état final du projet dans le but d'évaluer ces services écosystémiques à long terme (cf chapitre IV.H.5)

III.B.8. Conclusion sur les enjeux milieux naturels

Les enjeux sont essentiellement représentés sur l'Arve dans la partie amont du pont de l'Europe (hors cœur de ville où l'Arve est fortement contraint) de par la dynamique alluviale et la largeur du cours d'eau.

Nous pouvons conclure que les éléments suivants présentent un enjeu majeur :

- Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima* ;
- Stations de Typha minima.

Les éléments suivants présentent un enjeu fort :

- Secteurs alluviaux pionnier reconnus d'intérêt communautaire, habitats menacés en Rhône-Alpes / secteurs très fonctionnels (nidification d'oiseaux patrimoniaux, Castor d'Europe) pour la faune dans le lit mineur du cours d'eau, présence d'espèces végétales menacées en Rhône-Alpes ;
- Les secteurs de basses terrasses alluviales fixées abritant des habitats d'intérêt communautaire en bon état de conservation ou en état de conservation moyen / fonctionnels pour la faune (nidification d'oiseaux patrimoniaux, Castor d'Europe). L'enjeu ici est considéré comme fort malgré le fait que la fixation de ces basses terrasses soit liée à des perturbations d'origine anthropique du lit mineur de l'Arve ;
- Les hautes terrasses à boisements matures ''naturels'' en bon état de conservation / fonctionnels pour la faune (Castor d'Europe).

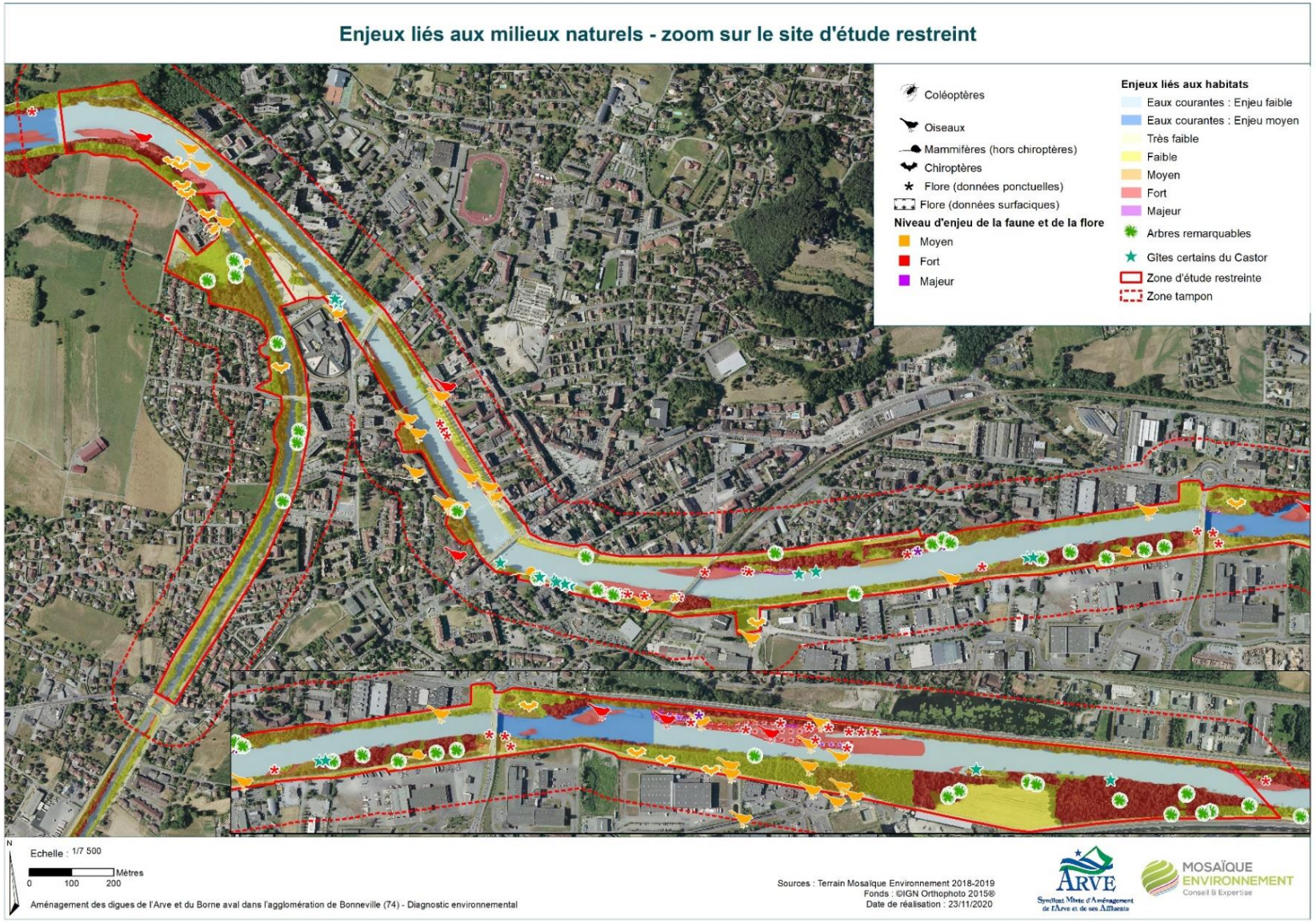
Les enjeux moyens concernent :

- 3 secteurs riches en frayères potentielles (reproduction non avérées) pour la truite fario (enjeu fort) et de l'ombre commun (enjeu majeur), ainsi que ;
- Les secteurs inclus entre les digues (y compris secteurs de lit mineur des cours d'eau, bras secondaires) mais altérés (état de conservation moyen à mauvais suivant les habitas considérés) ou moins fonctionnels pour la faune ;
- Roselières de petites tailles et pelouses sèches relictuelles ;
- Habitats peu intéressants mais fonctionnels pour la faune commune protégée ou menacée (fourrés, certaines friches, parcs etc. liés aux reptiles / avifaune en régression).

Les autres secteurs présentent un enjeu faible à très faible.

Rappelons également que l'ensemble de l'Arve et du Borne constituent des enjeux forts liés aux corridors biologiques, en particulier pour les sous trames aquatiques, humides et boisées.

Un jeu de cartes localise une synthèse de ces enjeux dans l'atlas cartographique joint.



Carte 23 - Enjeux globaux liés aux milieux naturels (carte à vocation illustrative reprécisé dans l'atlas cartographique)

III.C. METHODOLOGIE ET AUTEURS DES PROSPECTIONS

III.C.1. Zone d'étude

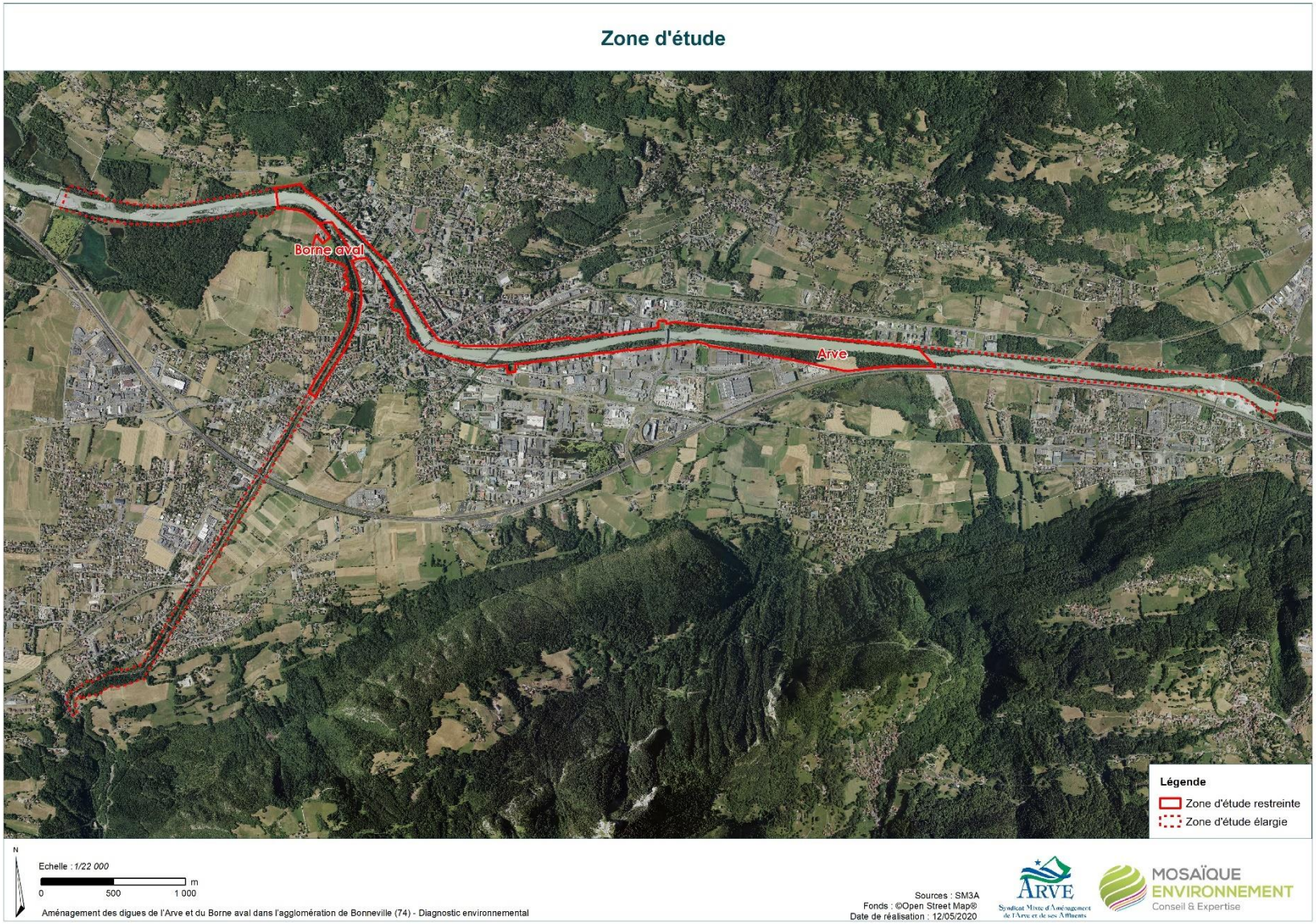
La zone d'étude initiale des inventaires menées en 2018 et 2019 concerne le lit mineur de l'Arve, les digues qui les entourent et *a minima*, la bordure intérieure du chemin qui parcourt ces digues.

On distinguait alors :

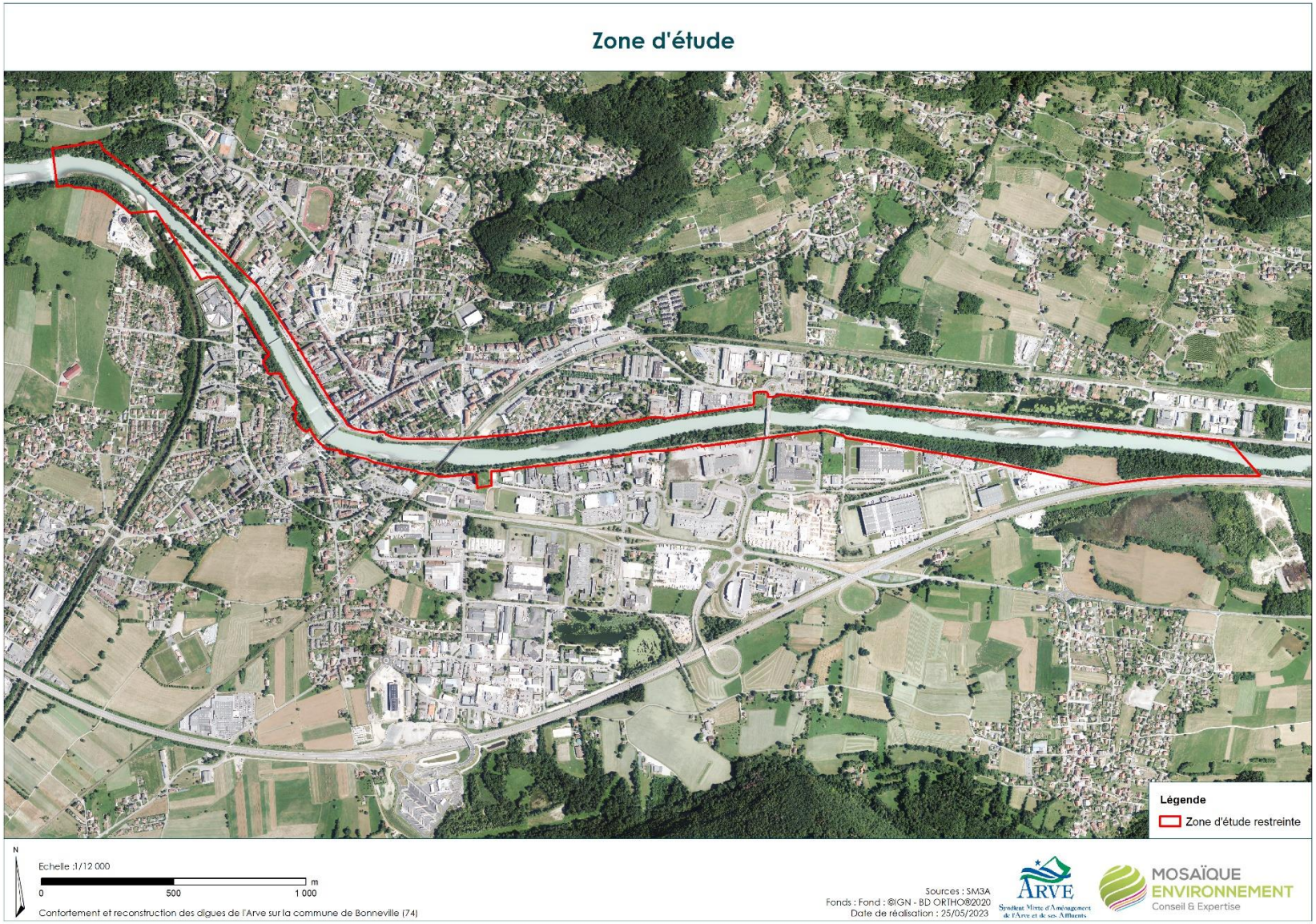
- la **zone d'étude restreinte** qui correspond aux secteurs où il est urgent de sécuriser les ouvrages. Ces zones ont fait l'objet de prospections les plus exhaustives possibles. Des protocoles spécifiques (plaques reptiles, IKA, positionnement de détecteurs chiroptères fixes etc.) ont été réalisés de manière à cibler ces zones en priorité ;
- le **site d'étude élargi** regroupe les secteurs où il n'est pas urgent d'intervenir. Ces zones sont cependant également prospectées afin d'obtenir une vue d'ensemble des tronçons de cours d'eau et de leur fonctionnalité. Le site d'étude élargi est ainsi encadré par le site Natura 2000 ''Vallée de l'Arve'' qui fait l'objet d'autres études scientifiques ;
- un **site potentiel de compensation** a été inclus au site d'étude en début de mission. Situé au sein du tronçon de l'Arve étudié, il pourrait permettre de restaurer des secteurs pionniers à partir d'une haute terrasse alluviale. Au vu de cette importante modification, les pressions de prospection au sein de ce secteur ont été similaires à celles menées sur la zone d'étude restreinte.

Dans le présent document, la zone d'étude a été recentrée pour correspondre aux zones effectivement aménagées. Dans la suite du document seront distingués, pour les enjeux faune notamment, plusieurs types de zonages qui permettent de prendre en compte les déplacements d'espèces et les potentialités en termes d'habitats pour la faune (aire de repos, habitats de reproduction, transit, habitats d'alimentation) :

- la **zone d'étude restreinte** qui correspond à la zone effective de rénovation des digues. Il s'agira de la zone impactée directement ou indirectement par les travaux. Pour la faune, un tampon de 100 m a également été affectée à cette zone d'étude pour prendre en compte les déplacements courts et fréquents des espèces de faune (notamment les espèces à faible dispersion) ;
- la **zone d'étude élargie** qui comprend le site d'étude élargi de l'étude 2018 – 2019 ;
- la **zone d'étude éloignée** qui comprend les différentes communes concernées par le projet. Cette zone d'étude d'éloignée est étudiée uniquement pour la bibliographie des espèces d'intérêt patrimonial.



Carte 24 Site d'étude : zone restreinte, zone élargie et zone potentielle de compensation



Carte 25 - Localisation de la zone d'étude de l'Arve

III.C.2. Dates de passage

Les prospections de terrain ont pour finalité la réalisation d'un diagnostic quatre saisons qui s'est terminé au printemps 2019. Les écologues ayant réalisé les inventaires de terrain sont :

- Alexandre BALLAYDIER (AB) : botaniste et phytosociologue depuis 2012, diplômé d'un Master 2 pro Biodiversité Ecologie et Environnement (Université de Grenoble Alpes, ex-UJF). Il a réalisé les relevés floristiques, phytosociologiques, les cartes des habitats naturels et la délimitation des zones humides.
- Antoine PAULY (AP) : fauniste depuis 2013 diplômé d'un Master 2 pro Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité (Université de Lyon 1). Il a réalisé l'ensemble des inventaires diurnes et nocturnes de la faune sur le site.
- Jean-Paul MALLET (JPM) : chef de projet spécialisé dans l'étude de la faune et des habitats aquatiques depuis 1999, Docteur en écologie aquatique de l'Université de Lyon 1.

Tableau 31 : Dates de passage sur le terrain en 2018 et 2019

Dates	Groupes prospectés	Borne	Arve	Intervenants	Conditions météorologiques (terrain + données Météociel à Genève)
17 avril 2018	Prise de la connaissance du site. Pose des plaques reptiles. Recherche d'habitats favorables aux amphibiens. Inventaire de la flore vernale.	x	x	AP ; AB	18 C° à midi, beau temps, pas de précipitations.
23 avril 2018	Inventaire nocturne des amphibiens Repasse nocturne pour l'avifaune	x	x	AP	17,5 C° à 20 h, temps clair, pas de précipitations.
24 avril 2018	Inventaire des oiseaux nicheurs précoces : IPA et IKA en matinée. Recherche d'espèces patrimoniales d'avifaune et recherche des insectes précoces. Inventaire des reptiles (plaques reptiles)	x	x	AP	18 C° à midi (24 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.
15 mai 2018	Inventaire de la flore vernale. Recherche d'espèces patrimoniales et d'espèces exotiques envahissantes. Démarrage de la cartographie des végétations.	x	x	AB	11 C° à midi, mauvais temps, 7,3 mm de pluie en 24 h.
05 juin 2018	Inventaire des oiseaux nicheurs tardifs : IPA et IKA Inventaire des reptiles (plaques et transects) Installation de tubes à Muscardin Inventaire des chiroptères (détection active et passive), compléments amphibiens au gré des inventaires Poursuite de l'inventaire de la flore. Recherche d'espèces patrimoniales et d'espèces exotiques envahissantes. Finalisation de la cartographie des végétations terrestres.	x	x	AP ; AB	21 C° à midi (25 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations entre 4h et 22h.
06 juin 2018	Inventaire des oiseaux nicheurs tardifs : IPA et IKA Inventaire des insectes (Odonates, Lépidoptères rhopalocères) dans les milieux favorables. Recherche du Sonneur à ventre jaune dans les milieux favorables. Poursuite de l'inventaire de la flore. Recherche d'espèces patrimoniales et d'espèces exotiques envahissantes. Finalisation de la cartographie des végétations terrestres.	x	x	AP ; AB	21 C° à midi (23 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.

Dates	Groupes prospectés	Borne	Arve	Intervenants	Conditions météorologiques (terrain + données Météociel à Genève)
9 juillet 2018	Poursuite de l'inventaire de la flore. Recherche d'espèces patrimoniales à floraison estivale, d'espèces des habitats alluviaux pionniers et d'espèces exotiques envahissantes. Cartographie des végétations alluviales.	x	x	AB	24 C° à midi (29 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.
10 juillet 2018	Inventaire des îles et banc de l'Arve : recherche d'insectes patrimoniaux (odonates principalement), recherche d'amphibiens tardifs dans les bras morts, compléments oiseaux nicheurs (Petit gravelot, Chevalier guignette, oiseaux d'eau) et rapaces Inventaire nocturne des chiroptères (détection active et passive). Poursuite de l'inventaire de la flore. Recherche d'espèces patrimoniales à floraison estivale, d'espèces des habitats alluviaux pionniers et d'espèces exotiques envahissantes. Cartographie des végétations alluviales.		x	AP ; AB	25 C° à midi (28 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.
11 juillet 2018	Inventaire des reptiles : transects et plaques reptiles Inventaire des insectes dans les milieux favorables : roselière, friches, milieux ouverts, lisières forestières. Poursuite de l'inventaire de la flore. Recherche d'espèces patrimoniales à floraison estivale, d'espèces des habitats alluviaux pionniers et d'espèces exotiques envahissantes. Cartographie des végétations alluviales.		x	AP ; AB	22,5 C° à midi (25 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.
05 septembre 2018	Inventaire des oiseaux migrateurs Inventaire des insectes tardifs (lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères) Recherche spécifique du Criquet des torrents, *Epacromius tergestinus ponticus*	x	x	AP	22 C° à midi (26,5 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.
24 septembre 2018	Inventaire des oiseaux migrateurs Inventaire des orthoptères (recherche spécifique *d'Epacromius tergestinus ponticus*) Recherche des traces de Muscardin	x	x	AP	15 C° à midi (16 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations après 8h.
25 septembre 2018	Poursuite de l'inventaire de la flore. Recherche d'espèces patrimoniales à floraison tardiestivale, d'espèces des habitats alluviaux pionniers et d'espèces exotiques envahissantes.	x	x	AB	14 C° à midi (17,5 C° au maximum l'après-midi), beau temps, pas de précipitations.
16 novembre 2018	Prospection zones humides (sondages à la tarière à bras)	x	x	AB	Temps gris et frais.
10 Janvier 2019	Description hydromorphologique et caractérisation des frayères – Arve et Borne aval	x	x	JPM Aralep	Basses eaux, eaux claires, absence de vent, soleil présent
13 Février 2019	Prospection Castor et Arbres remarquables	x	x	AP	Temps clair, ensoleillé Température entre 0 et 12 °C
14 Février 2019	Prospection Castor et oiseaux hivernants	x	x	AP	Temps clair, ensoleillé Température entre 0 et 15 °C
20 mars 2019	Prospection complémentaire Castor et arbres remarquables en journée		X	AP	Temps clair, ensoleillé,

Dates	Groupes prospectés	Borne	Arve	Intervenants	Conditions météorologiques (terrain + données Météociel à Genève)
	Prospection nocturne amphibiens et rapaces				Température d'environ 12 °C. En soirée, température entre 4 et 9°C
21 mars 2019	Prospection diurne amphibiens et compléments Castor Prospection nocturne amphibiens et rapaces	x	x	AP	Temps clair, ensoleillé, frais le matin et avoisine les 15°C dans l'après-midi En soirée, température entre 4 et 10°C.
21 mars 2019	Description hydromorphologique et caractérisation des frayères – Borne amont	x		JPM Aralep	Basses eaux, eaux claires (mais un peu plus turbides qu'en janvier), absence de vent, soleil présent
22 mars 2019	Récupération des plaques reptiles et des tubes nichoirs à muscardin. Compléments arbres remarquables	x	x	AP	Temps ensoleillé, 10 – 15 °C.
03 septembre 2021	Etude des caractéristiques physicochimiques, descripteurs biologiques et diatomées	x	x	JPM Aralep	
19 et 20 avril 2021	Analyses VigiDNA M pour l'inventaire des amphibiens, Mammifères aquatiques et Poissons en milieu aquatique stagnant et courant	x	x	Laurent Bourgoin	
12 octobre 2021	Inventaire piscicole sur le Borne aval	X		JPM ARALEP	Basses eaux et temps clair, ensoleillé
02 mars 2022	Etude des caractéristiques physicochimiques, descripteurs biologiques et diatomées	x		JPM Aralep	

III.C.3. Habitats naturels et flore

Les objectifs sont les suivants :

- Obtenir une typologie et une cartographie des végétations fine (si possible à l'association végétale ou groupement de rang équivalent) permettant de cibler correctement les enjeux du site ;
- Inventorier localiser et estimer les populations des espèces végétales patrimoniales (au moins rare en Rhône-Alpes, ou protégées règlementairement, ou menacées en Rhône-Alpes ou en France) ;
- Inventorier localiser et estimer les populations des espèces végétales exotiques envahissantes (inventaire non exhaustif du fait du temps alloué aux prospections flore-habitat et de l'abondance de ces espèces en contexte alluvial) ;
- Obtenir une liste de la flore du site.

Huit jours entre le 17 avril 2018 et le 25 septembre 2018 ont été consacrés aux prospections flore / habitats.

Les habitats ont été prospectés lorsque la flore qui les caractérise était le plus facilement identifiable :

- Habitats boisés dès le 17 avril et le 15 mai ;
- Habitats terrestres (digues et extérieur des digues) les 5 et 6 Juin ;

- Habitats alluviaux des basses terrasses (pied de digues, basses terrasses) et des bancs de sable et de graviers les 9,10 et 11 Juillet ;
- Compléments habitats alluviaux et recherche d'espèces patrimoniales le 25 septembre.
- Les espèces patrimoniales recherchées ont été prospectées lorsqu'elles étaient le plus aisément observables :
- Prospection des vernales des sous-bois le 17 avril et le 15 mai 2018 ;
- Prospection de tout le site hors basses terrasses et bancs de sables et de graviers les 5 et 6 juin ;
- Recherche d'espèces patrimoniales sur les basses terrasses et des bancs de sables et de graviers + espèces patrimoniales à floraison estivale dans d'autres type de milieux (par exemple, ourlets pour *Allium scorodoprasum*) les 9, 10 et 11 juillet et le 25 septembre.

III.C.4. Zones humides

a Méthodologie générale, contexte règlementaire

La délimitation précise des zones humides a été réalisée d'après l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 : JO, 9 juill. (modifié par Arr. 1er oct. 2009 et de la Circulaire DGFAR/SDER – DE/SDMAGE 2008 n° 16/DE, 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement : BO min. écologie n° 2008/15, 15 août).

Pour mémoire, en 2018 – 2019, nous avions pris en compte l'arrêt du conseil d'état CE, 22 février 2017, n° 386325 et à la note technique du 26 juin 2017) :

- en présence de végétation spontanée une zone humide est caractérisée par les deux critères, botanique ET pédologique ;
- **en présence d'une végétation artificialisée** le critère pédologique s'il est positif suffit à montrer la présence d'une zone humide au sens de la réglementation ;

Le tableau suivant résume la méthode employée pour délimiter les zones humides du site.

Tableau 32 : Délimitation des zones humides au sens de la réglementation : croisement des critères habitats / flore hygrophiles avec le critère pédologique avant la loi du 24 juillet 2019

	Critère flore et végétation			
	Habitats non artificialisés			*Habitats artificialisés*
Critère pédologique (étude du sol)	*Habitats humides au sens de la réglementation*	*Habitats pro-parte avec flore hygrophile dominante*	*Habitats pro-parte sans flore hygrophile dominante*	*Habitats pro parte*
*Sol **caractéristique d'une zone humide** au sens de la réglementation (inclus fluviosols)*	Zone humide	Zone humide	Zone non humide	Zone humide
*Sol **non caractéristique d'une zone humide** au sens de la réglementation*	Zone non humide	Zone non humide	Zone non humide	Zone non humide

Pro-parte = habitat pouvant être caractéristique de zones humides au sens de la réglementation.

Notion d'habitats artificialisé : les textes de loi et notamment la décision du Conseil d'Etat mentionnent la notion de végétation ''non spontanée''. Nous préférerons ici le terme de végétations artificialisées. En effet, lorsqu'une pression anthropique s'exerce sur une communauté végétale spontanée (exemple sur fertilisation ou surpâturage d'une prairie), ce dernier va être modifié et peut passer d'une végétation mésohygrophile (H) à une végétation pro parte (p) avec régression des espèces végétales hygrophiles et donc invalidation du critère végétation. Cela vaut aussi pour les espaces colonisés par des espèces végétales exotiques envahissantes. Ces espèces comme le Solidage géant colonisent spontanément des zones humides ou non, ne sont pas considérées comme hygrophiles et structurent des végétations classées comme pro parte.

Depuis ces prospections, l'article 23 de la loi du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité stipule que les zones humides sont de nouveau définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Il rend caduque l'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017.

De ce fait, la matrice décisionnelle suivante s'applique :

Tableau 33 : Délimitation des zones humides au sens de la réglementation : croisement des critères habitats / flore hygrophiles avec le critère pédologique après la loi du 24 juillet 2019

		Critère flore et végétation		
		Habitats humides au sens de la réglementation	*Habitats pro-parte*	*Autres habitats*
Critère pédologique (étude du sol)	*Sol **caractéristique d'une zone humide** au sens de la réglementation (inclus fluviosols)*	Zone humide	Zone humide	Zone humide
	*Sol **non caractéristique d'une zone humide** au sens de la réglementation*	Zone humide	Zone non humide	Zone non humide

Après des échanges avec la DDT74, nous avons considéré que les secteurs occupés par des végétations caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation sur les digues devaient être considérées comme des zones humides règlementaires. Lorsque ces végétations sont peu typiques car perturbées du fait de l'artificialisation des sols, elles ont été considérées comme des ''zones humides règlementaires à fonctionnalité limitée''.

Etude de la végétation

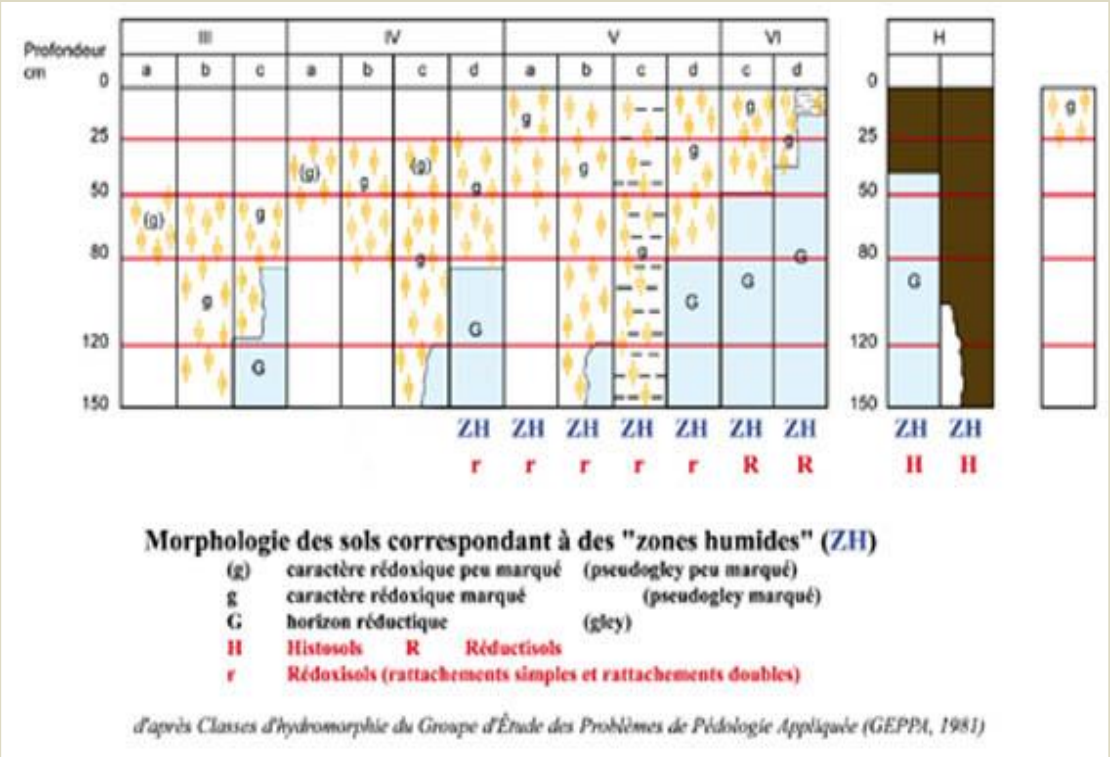
La cartographie des habitats nous permet de rattacher les végétations présentes à des habitats :

- caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation (classés H dans le texte de loi) ;
- ou pouvant être caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation (classés p dans le texte de loi) ;
- ou non caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation (absents du texte de loi, classés n dans cette étude).

Etude des sols

La méthodologie d'étude des sols a consisté en la réalisation de sondages pédologiques (à la tarière à bras) jusqu'à 1,2 m de profondeur lorsque cela était possible. L'objectif est de vérifier la présence ou l'absence de traits d'hydromorphie indiquant un horizon rédoxique entre 0 et 50 cm de profondeur, et la présence ou l'absence d'un horizon réductique entre 80 et 120 cm de profondeur, afin de rattacher le sondage à une des classes du tableau GEPPA présenté ci-dessous :

Tableau 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA identifiant les types de profils caractéristiques de zones humides (ZH) au sens de la réglementation en vigueur



D'après ce tableau, un sol qui présente des traces d'hydromorphie (traces rédoxiques) qui débutent à 0 cm mais qui n'atteignent pas 50 cm n'est pas considéré comme un sol caractéristique de zone humide. Sauf dans le cas de végétations cotées ''H'' sur des substrats naturels pouvant être superficiels (inférieur à 50 cm de profondeur), pouvoir atteindre 50 cm est donc un prérequis nécessaire à la présence d'un sol caractéristique de zone humide au sens de la réglementation.

b Adaptations de la méthode propre au site d'étude

Le site étudié correspond au lit mineur de deux cours d'eau et aux digues artificielles qui les contient. Cela signifie :

- **qu'une partie des sols du site sont des fluviosols** (sols minéraux bruts ou peu évolués d'apports alluviaux ne permettant généralement pas d'observer de traces d'oxydoréduction) considérés comme hydromorphes (et donc caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation). Ces sols concernent les bancs de graviers ou sablonneux avec ou sans végétations (CB = 24.21) où les sondages à la tarière sont impossibles, mais également les banquettes alluviales des cours d'eau à l'intérieur des digues. Quelques sondages ont été réalisés à l'automne 2018, afin de confirmer cette observation. Ainsi, les habitats de ces secteurs étant soit indicateurs de zones humides au sens de la réglementation (habitats côtés ''H'') soit pro parte (habitats côtés ''p'', y compris les secteurs ou le cortège floristique est perturbé par les espèces végétales exotiques envahissantes), l'ensemble de ces secteurs a été classé en zone humide au sens de la réglementation.
- **qu'une partie des sols du site sont d'origine artificielle** (remblais pour créer les digues) et doivent être relativement étanches. Ces secteurs artificialisés devraient en toute logique ne pas être classés en zones humides au sens de la réglementation. Or, la cartographie des végétations montre dans certains de ces secteurs, la présence d'habitats pro parte et d'habitats caractéristiques de zones humides au sens de la réglementation. Un échantillonnage de ces secteurs a donc été réalisé (principalement dans des secteurs où la végétation est indicatrice de la présence

d'une zone humide) afin de voir si les sols présents peuvent correspondre à la définition de zones humides au sens de la réglementation.

En 2018, pour les secteurs hors digues et hors fluviosols, la validation du double critère doit être systématique pour délimiter d'éventuelles zones humides au sens de la réglementation. Il faut noter qu'aucun sondage pédologique n'a été réalisé depuis l'automne 2018.

III.C.5. Oiseaux

Pour le recensement des oiseaux, deux techniques combinées ont été utilisées : l'observation visuelle aux jumelles et l'écoute des chants, avec deux passages diurnes, et deux passages nocturnes. Les écoutes matinales ont eu lieu entre le lever du jour et 10 heures du matin, heures où l'activité est la plus intense pour les oiseaux en période de reproduction. Des écoutes ont également eu lieu à la tombée de la nuit pour les oiseaux crépusculaires et nocturnes.

Afin d'échantillonner au mieux le cortège d'oiseaux lié aux milieux naturels impactés par le projet 6 Indices Kilométriques d'Abondance (IKA) ont été réalisé et 5 Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Pour l'avifaune nicheuse ces prospections ont eu lieu avant et après la date charnière du 15 mai soit le 23 et 24 avril pour les espèces nicheuses précoces et le 05 et 06 juin pour les espèces plus tardives.

Pour chaque contact, le comportement reproducteur ou non est noté, ce qui permet d'estimer si l'espèce est nicheuse certaine (observation de nids, de parents avec transport de proie, de juvéniles de l'année), nicheuse probable (chant du mâle reproducteur, couple), ou possible (individu adulte observé dans un milieu favorable à sa nidification mais sans comportement reproducteur) ou si l'espèce est juste de passage (repos, chasse, alimentation).

Ces méthodes ont été complétées par des prospections libres pour la recherche d'espèces patrimoniales et par des soirées d'écoute et de repasse pour les rapaces nocturnes. La méthode utilisée s'est largement inspirée du protocole « Enquête Rapaces Nocturnes » (Lavarec *et al.*, 2015) avec des bandes sonores conçues pour alterner entre phase d'écoute et repasse tout en balayant les chants de l'ensemble des rapaces potentiellement présents dans les milieux naturels inventoriés.

Des inventaires d'avifaune ont également été réalisés en période migratoire et hivernale (deux passages en septembre 2018 ; un passage en Février 2019 et relevé au gré des autres inventaires en mars 2019). Une attention particulière a été portée aux haltes migratoires dans les milieux aquatiques.

III.C.6. Reptiles

Pour les reptiles, des prospections par observation directe ont été effectuées au niveau des talus et lisières pendant les passages diurnes de printemps et d'été. Plusieurs transects ont été réalisés dans les milieux favorables. Ponctuellement, des pierres, souches, ou d'autres milieux pouvant servir d'abri ont été soulevés lors de ces inventaires.



Exemple de plaque-abri installée sur les bords de l'Arve

La technique des plaques abris a également été mise en place dans des secteurs semblant favorables : bordures de points d'eau, pelouses sèches, talus, etc. Les secteurs exposés au soleil ont été privilégiés afin que les plaques emmagasinent la chaleur nécessaire pour attirer les reptiles. L'exposition au soleil a toutefois été modérée dans certaines conditions (plaques pouvant être trop exposées et trop chaudes). 13 plaques reptiles ont été installées.

Les prospections ont été effectuées le 24 avril, le 05 juin et le 06 juillet. Les individus observés lors

des autres inventaires ont été notés et les plaques reptiles ont été soulevés lors des autres périodes d'inventaire.

III.C.7. Amphibiens

Au niveau des amphibiens, les milieux favorables à la reproduction ont été prospectés préalablement en journée. Il s'agit des mares, des bras morts des cours d'eau, des ornières, des fossés humides. L'écoute des chants et l'observation directe (recherche d'adultes, de pontes, et de têtards) ont également été combinées.

La plupart des espèces sont plus facilement détectables de nuit par l'écoute des chants ou par détection à vue à l'aide d'une lampe torche.

Le travail de terrain se déroule en deux passages nocturnes principaux, à des périodes distinctes correspondant aux périodes de reproduction :

- des espèces précoces (mars à mi-avril) comme le Crapaud commun, la Grenouille agile, la Grenouille rousse, le Triton palmé, etc. Deux soirées ont été réalisées en mars 2019 et complétées par des passages en journée (comptage des pontes).
- des espèces plus tardives (mi-avril à fin mai) ciblant le Triton crêté, le Crapaud calamite ou encore la Rainette arboricole. Les observations directes ont eu lieu principalement de nuit avec utilisation de jumelles à observation rapprochée, alors que les chants sont audibles à partir du crépuscule.

Un passage complémentaire diurne a ciblé le Sonneur à ventre jaune dont la reproduction est à son apogée entre mai et août. Les milieux pionniers comme les ornières, les fossés, les suintements humides, les trous d'eau ont largement été prospectés.

III.C.8. Mammifères terrestres

La méthode de prospection des mammifères terrestres passe par la recherche d'indices de présence (empreintes, fèces, terriers etc.) et l'observation directe de jour et au crépuscule.

Une méthode particulière a été mise en place pour le Muscardin (*Muscardinus avellanarius*). Cette espèce protégée affectionne les sous-bois denses, les lisières boisées, les fruticées, ou encore les secteurs de bocages et de bosquets riches en feuillus. De mœurs nocturnes et discrètes, le Muscardin est difficilement détectable sur le terrain. Il laisse tout au plus derrière lui les traces de ses repas (noisettes etc.) aux allures caractéristiques, ou peut être détecté par la présence de nids sphériques constitués de matériaux divers tels que des lanières de ronces, de Chèvrefeuilles et différents débris ligneux.



la zone d'étude dans les secteurs riches en noisetiers

La méthode des tubes nichoirs ou *Nest-tubes* permet d'augmenter les chances d'observation d'indices de présence du Muscardin. Elle consiste à installer des tubes en plastique d'une section carré de 5 cm et d'une longueur de 25 cm dans des milieux favorables. Dans les secteurs riches en noisetiers, des points d'échantillonnage ont été réalisés par lots de 3 tubes.

En ce qui concerne les autres micromammifères, la bibliographie a été consultée et aucun habitat favorable au Campagnol amphibie ou aux Crossopes aquatiques n'a été identifié lors du repérage de terrain. Une attention particulière à cependant été portée sur la recherche d'indices de présences (crottiers, garde-manger, etc.).

Cas particulier du Castor

Méthodologie spécifique : Des prospections spécifiques ont été réalisés pour le Castor d'Europe. Ces prospections ont été réalisées le 13 et 14 Février 2019 dans le périmètre restreint (périmètre 1) et le 20 et 21 mars 2019 dans le périmètre élargi (périmètre 2).

Conformément aux attentes du SM3A, le travail de terrain a consisté à vérifier les terriers potentiels inventoriés par le SM3A en 2017-2018. Lors de ce dernier, les prospections avaient consisté à remonter le cours d'eau de l'amont vers l'aval et de relever l'ensemble des indices de présence laissés par le Castor dans le milieu naturel. Pour cela, les indices de présence suivant avaient été utilisés (typologie de l'ONCFS) :

Degré de présence	Code de l'indice	Nature de l'indice
Certaine	1	Gîte
Certaine	2	Barrage
Certaine	3	Dépôt de castoréum
Certaine	4	Garde mangé
Probable	5	Bois coupés sur pieds
Probable	6	Ecorçage sur pied, de racine
Probable	7	Réfectoire
Probable	8	Sente sur berge et/ou coulées
Probable	9	Griffade ou empreinte
Douteuse	13	Cadavre
Douteuse	14	Observation par un tiers

A partir de la localisation des indices de gîte potentiels, nous avons prospecté les digues de l'Arve et du Borne muni d'un GPS. L'ensemble des terriers potentiels marqués en 2017-2018 ont été vérifié et la présence d'autres indices ont été notés.

A la vue des prospections précédentes réalisées par Mosaïque Environnement, le secteur du Bouchet en rive droite de l'Arve a fait l'objet d'une prospection complémentaire malgré le fait qu'aucun gîte potentiel n'ait été inventorié par le SM3A lors de la campagne 2017-2018.

En plus de ces passages spécifiques, les indices de présence de cette espèce ont été relevés lors de chaque passage de terrain (terriers éventuels, coulées, garde-manger, arbres taillés en biseau, castoréum…).

Les indices de présences du Castor sont multiples et ont été recherchés :

- Les traces de rongements (arbres taillés en biseau, angle d'environ 45°) ou de coups de dents ;
- Les zones de chantier : zones où plusieurs arbres ont été abattus ;
- Les réfectoires : zones où l'on retrouve plusieurs petites branches rongées (souvent bras morts ou criques peu profondes) où le castor amène des morceaux de bois débités pour finir de les ronger ;
- Les coulées de castor où passe emprunter régulièrement par les individus ;
- Les barrages : ils permettent de réguler le niveau d'eau pour que les accès aux huttes soient toujours en eau, le transport du bois, agrandissement de son habitat, etc. ;
- Les canaux ;

- Les terriers : ils sont creusés dans les berges escarpées des cours d'eau. Un évent (trou d'aération qui permet l'échange de gaz) est généralement visible dans les taillis au-dessus de l'habitation ;
- Les terriers-huttes : sont construits dans le cas où les berges sont trop peu abruptes et le plafond du terrier effondré. Le Castor accumule d'importants tas de branches au niveau du trou d'entrée du terrier. Les trous dans les toits des terriers peuvent également être réparés par d'importants tas de branches. Les gîtes occupés sont reconnaissables par : la recharge récente de bois sur la structure, l'odeur particulière du castor, dégagement de vapeur d'eau au-dessus du sommet de la structure, coulée brunâtre à l'entrée du terrier (quand l'eau est claire et peu courante) ;
- Les huttes de castor dans le cas où les berges sont totalement planes ;
- Le castoréum : est une sécrétion huileuse qui permet le marquage du territoire. Il est déposé en grattant des petits amas de sable, de feuilles ou d'herbes ;
- Réserves de nourritures qui peuvent être installées devant la hutte en hiver (saules, aulnes, tiges de maïs, etc.) ;
- Traces, coulées et empreintes ;
- Laissés qui sont constitués de sciures (rares à observer car souvent décomposés par l'eau et emportés par le courant) ;
- Dégâts dans les cultures.

III.C.9. Chiroptères

Concernant les chauves-souris, la détection acoustique est la principale méthode utilisée pour les prospections nocturnes. Il s'agit de la technique la mieux adaptée pour dresser rapidement un premier état des lieux des espèces présentes dans un secteur donné. Elle permet d'effectuer un inventaire d'activité et de présence sans que l'observateur ne perturbe les comportements des animaux. Il s'agit d'une méthode légère avec un observateur mobile permettant d'inventorier un secteur assez vaste en une soirée. Les inventaires ont lieu au crépuscule et durent 2 à 3 heures. Les conditions météorologiques doivent être favorables au vol des chauves-souris et des insectes dont elles se nourrissent (température supérieure à 10°C, absence de pluie et de vent fort).

Le matériel qui a été utilisé est une tablette HP Omni 10 équipée d'un microphone ultrasons et du logiciel Soundchaser, qui permet de réaliser à la fois l'écoute, l'enregistrement et l'analyse auditive et visuelle des ultrasons (sur le terrain et au bureau). L'analyse des sons enregistrés est réalisée à partir de critères auditifs en hétérodyne et en expansion de temps et d'une analyse informatique (structure du spectrogramme, mesures des signaux, etc.) Cette méthode plus complète que l'hétérodyne permet de distinguer les espèces du groupe acoustique FM abrupte (« murins/oreillards/barbastelles »). Toutefois, la détermination ne permet pas toujours d'arriver sur une identification à l'espèce (cas, entre autres, des oreillards et de certaines espèces du genre *Myotis*) car il y a de grandes variations des signaux en fonction des caractéristiques du biotope et de l'activité des individus (avec des zones de recouvrement entre espèces, d'après Barataud M., 2012).

Le détecteur d'ultrason « Anabat Walkabout » a également été utilisé car il permet une plus forte mobilité de l'observateur.

La détection passive a également été utilisée avec la pose d'un détecteur d'ultrasons fixe (modèle SM4Bat) dans les arbres, les nuits du 05 juin, du 10 juillet, du 04 septembre et du 24 septembre 2018.Les nombreux fichiers audio enregistrés ont été analysés par le logiciel SonoChiro. Quelques vérifications manuelles à l'aide du logiciel Batsound ont été effectuées pour les espèces peu détectées et avec un faible indice de confiance pour confirmer ou infirmer les résultats obtenus.

III.C.10. Insectes

Pour les papillons de jour (Lépidoptères rhopalocères) et les odonates, la méthode de prospection a consisté en une recherche et une identification à vue des individus adultes (imagos) avec des jumelles adaptées (mise au point rapprochée) et sur la base de photographies rapprochées. Toutefois, pour les groupes d'espèces nécessitant un examen détaillé des individus, des captures au filet ont été réalisées. Après identification sur place à l'aide d'une loupe et d'un guide d'identification, les individus ont été relâchés sur place.

En ce qui concerne les lépidoptères hétérocères (papillons de nuit), seules les espèces protégées ont été recherchées. La chenille de Laineuse du prunellier a été recherchée dans les milieux arbustifs au printemps (prunellier, aubépine essentiellement) alors que le Sphinx de l'épilobe a été recherché en journée lors de la période estivale. Le sphinx de l'argousier est en limite de répartition mais sera recherché si des milieux favorables sont présents, tout comme les autres espèces protégées (Ecaille funèbre par exemple).

L'ensemble de la zone d'étude a été prospectée mais les secteurs présentant plus de potentialités ont fait l'objet d'une pression d'échantillonnage plus importante. Il s'agit des zones humides, ourlets herbacés, lisières de bois et des pelouses sèches pour les rhopalocères. Pour les odonates, il s'agit des bordures de cours d'eau, bras morts, îlots sur l'Arve et eaux stagnantes. Afin que la prospection soit efficace, elle a été réalisée lors de conditions météorologiques favorables au vol des insectes : température supérieure à 14 C si le temps est ensoleillé ou faiblement nuageux, (voire même bien supérieure par temps moyennement nuageux), vent inférieur à 30 km/h, période de beau temps de plusieurs jours.

Pour les odonates, la recherche d'exuvies (dépouille laissée lors de l'émergence des imagos) a également été effectuée dans les milieux les plus favorables. Les supports d'émergence sont variés : troncs, tiges, racines, feuilles, rochers etc. La détermination se fait au bureau en laboratoire avec l'aide d'une loupe binoculaire (x20 ; x40) et les ouvrages suivants :

- Grand.D, Boudot J.P., Doucet G., 2014. Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection cahier d'identification), 136 p.
- Doucet G. 2011. Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France. 2eme édition. Société Française d'Odonatologie. 68p.

En ce qui concerne les orthoptères, les prospections ont été réalisées par temps chaud et ensoleillé entre 10 heures et 17 heures. Les individus sont capturés au filet « fauchoir » dans les hautes herbes. Certaines espèces difficilement capturables sont identifiées par écoute nocturne de leur chant (enregistrement avec le matériel acoustique des chiroptères). Les relevés d'orthoptères ont été réalisés lors des passages de septembre, ponctuellement en mai-juin pour les grillons. En effet avant début août, ce groupe est représenté essentiellement par des larves difficilement identifiables. Sur les bancs de sables humides de l'Arve, le Criquet des torrents (*Epacromius tergestinus ponticus*) a particulièrement été recherché.

Enfin, le groupe des coléoptères étant de taille considérable, seuls les espèces protégées et patrimoniales sont recherchées. Les indices de présence des espèces saproxyliques sont recherchées (larves dans le bois mort, traces de présence, etc.), tout comme les individus adultes dans les habitats favorables.

Les principales dates de prospection ont été le 24 avril 2018 (espèces précoces), le 06 juin, le 10 et 11 juillet ainsi que le 04 septembre et le 24 septembre (principalement les orthoptères).

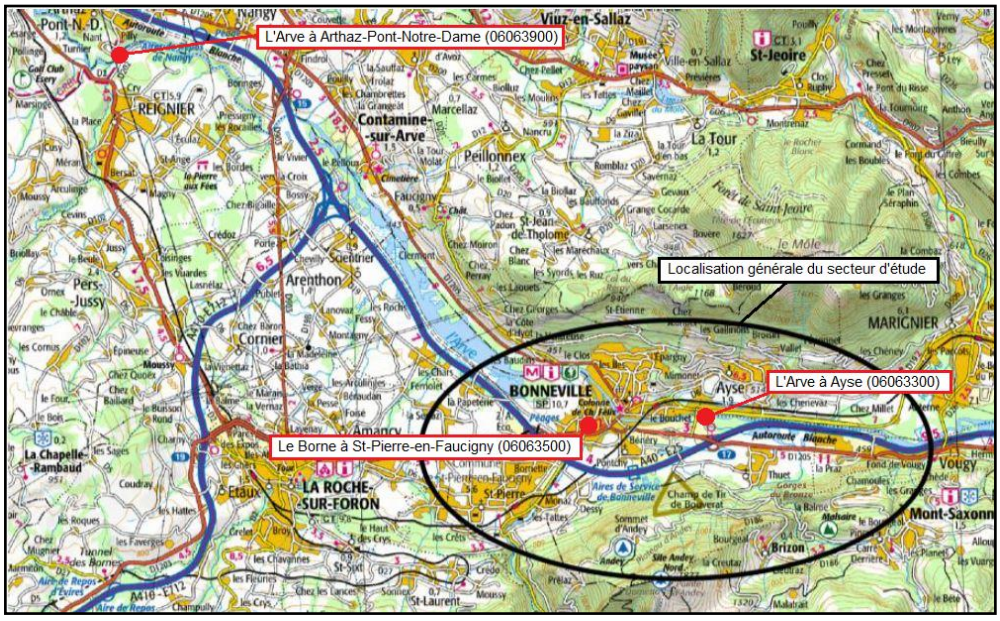
III.C.11. Faune piscicole et aquatique

L'ensemble des données présentées dans ce paragraphe, qui concerne les peuplements piscicoles sont issues de la bibliographie et des investigations menées par ARALEP sur le Borne.

Source des données

Concernant les poissons, les données proviennent principalement de **trois stations du Réseau de Contrôle de Surveillance** (RCS). Une station est située sur le Borne et les deux autres sur l'Arve (cf. carte ci-après) :

- station située sur le Borne aval à St-Pierre-en-Faucigny (code : 06063500) près de Bonneville à 1,3 km en amont de la confluence avec l'Arve. Données disponibles pour les années 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 et 2021.
- station située sur l'Arve à Ayse (code : 06063300) à 3 km en amont de la confluence avec le Borne. Données disponibles pour les années 2008, 2010, 2013, 2014, 2016, 2018, 2020 et 2022.
- station située sur l'Arve à Arthaz-Pont-Notre-Dame (code : 06063900) à 15 km en aval de la confluence avec le Borne. Données disponibles pour les années 2008, 2010, 2014, 2016, 2018, 2020 et 2022.



Carte 26 : Localisation générale du secteur d'étude et emplacement des trois stations RCS dont sont issues les principales données piscicoles (Sources : SM3A et ARALEP).

La station de l'Arve à Arthaz Pont Notre-Dame (code : 06063900), non incluse, dans la zone d'étude permet néanmoins de compléter et de mieux interpréter les résultats des deux autres stations.

Des données complémentaires sont issues de différentes études :

- Rapport annuel - Suivi du franchissement des ouvrages du seuil du Pont SNCF (Giffre) et du seuil Métral (Borne) - Données 2017. Fédération de Pêche de la Haute-Savoie, 2018.
- Diagnostic écologique du périmètre d'étude Natura 2000 « Moyenne vallée de l'Arve » - Diagnostic piscicole. Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords (SM3A), décembre 2012.

- Des investigations menées en 2021 sur le Borne aval, que ce soit dans le cadre de la présente étude (pêche d'inventaire réalisée en octobre 2021) ou de pêches de sauvetage réalisées en août-septembre 2021, et donc en préalables aux travaux de diversification des habitats aquatiques menés à l'amont du pont Royal.

NB : Les résultats des inventaires piscicoles des deux stations de l'Arve peuvent ne pas être très représentatifs des peuplements réellement en place du fait de la difficulté d'échantillonner le cours d'eau dans des conditions satisfaisantes. Pendant plusieurs mois (avril à octobre), la fonte des neiges et des glaciers ainsi que les orages de fin d'été induisent des débits importants peu compatibles avec la progression dans le cours d'eau, ainsi qu'une forte turbidité limitant le repérage visuel des poissons par les opérateurs. Jusqu'en 2016, les échantillonnages étaient effectués en fin ou début d'année (novembre à mars) afin de profiter des étiages relatifs et des eaux claires. Cependant, les températures parfois très froides de cette période de l'année, diminuent l'efficacité de la pêche électrique (diminution de l'attractivité de l'anode sur les poissons). Par exemple, la température de l'eau lors de l'inventaire de l'Arve à Ayse n'était que de 3,5°C le 15 février 2013. Depuis 2018, ces deux stations de l'Arve sont échantillonnées en fon d'été, ce qui s'est globalement traduit par une augmentation des captures, en particulier sur la station d'Arthaz-Pont-Notre Dame.

III.C.12. Actualisation des inventaires en 2022 – 2023

Les prospections de terrain initiales ayant été réalisées sur la période 2018 – 2019, elles ont été réactualisées en 2022 – 2023.

Le bureau d'études KLASEA, a effectué la typologie et la cartographie des végétations pionnières du site Natura 2000 FR8201715 – FR8212032 Vallée de l'Arve ainsi que de la zone d'étude élargie comprise entre les deux sites Natura 2000. Les prospections se sont étalées entre le 19 juillet et le 11 août 2022. Les prospections ont été réalisées par Alexandre BALLAYDIER : botaniste et phytosociologue depuis 2012, diplômé d'un Master 2 pro Biodiversité Ecologie et Environnement (Université de Grenoble Alpes, ex-UJF).

Plusieurs écologues de Mosaïque Environnement ont également réalisé des prospections :

- Antoine PAULY (Master 2 professionnel Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité à Lyon en 2013), 8 ans d'expérience, ingénieur écologue spécialiste de la faune ;
- Rémy Roques (Master 2 Biodiversité, Ecologie, Evolution, parcours Gestion de l'environnement, à Grenoble en 2018), 4 ans d'expérience, chargé d'études écologue – fauniste ;
- Thibault Duret (BTS horticole à Angers en 2005, formation jardinier botaniste en 2006 – 14 ans d'expérience (jardin botanique de Lyon)), chargé d'étude botaniste, a réalisé la majeure partie des inventaires floristiques et la cartographie des habitats naturels.

Tableau 34 - Dates et méthodes de prospections mises en œuvre pour l'actualisation des données par Mosaïque Environnement (2022-2023)

Date	Météorologie	Température	Diurne	Nocturne	Groupes prospectés	Personne
05/10/2022	Ensoleillé	20-22°C	x	x	Diurne : Flore invasive Orthoptères et autres insectes tardifs Nocturne : Chiroptères	AP
06/10/2022	Ensoleillé	13 à 22°C	x		Diurne : Flore invasive Orthoptères et autres insectes tardifs Reptiles	AP
23/02/2023	Ensoleillé	6 à 15°C	x		Zones compensatoires Secteur du pont SNCF Arve	AP & TD
22/03/2023	Ensoleillé	13 à 17 °C	x	x	Diurne : Reptiles Oiseaux précoces Amphibiens (pontes) Nocturne : amphibiens	AP & RR
03/05/2023	Ensoleillé	20 à 25°C	x	x	Reptiles, oiseaux en soirée Chiroptères : pose de détecteur fixe	AP & RR
04/05/2023	Ensoleillé	10 à 20 °C	x		Oiseaux (IPA, IKA) Reptiles Insectes précoces	AP
24/05/2023	Ensoleillé	15 à 25 °C	X		Habitats naturels (milieux terrestres) Flore patrimoniale et invasive (milieux terrestres)	TD

III.C.13. Méthodologie mise en œuvre

Les inventaires mis en œuvre ont consisté à une actualisation des données sur la période début octobre 2022 à mai 2023. L'objectif de ces prospections était :

- D'identifier s'il y avait eu des changements en termes d'habitats naturels, habitats d'espèces ;
- De repréciser les enjeux à l'échelle de la zone d'étude restreinte (les inventaires menés en 2018 – 2019 ayant été réalisés à plus large échelle) ;
- D'actualiser les inventaires oiseaux nicheurs et amphibiens, de compléter les inventaires chiroptères, reptiles et insectes ;

a Flore et habitats

Les prospections complémentaires ont concerné l'actualisation de la cartographie des habitats naturels terrestres par prospection libre de l'ensemble des milieux naturels avec les données cartographiques de 2018-2019. L'ensemble des espèces invasives ont été pointées au GPS et les espèces patrimoniales (protégées, liste rouge, déterminantes znieff) ont particulièrement été recherchée.

b Faune

Chiroptères : Deux soirées entières d'écoutes passives avec deux détecteurs fixes (SM4BAT, Anabat SWIFT) ont été réalisées : le 05 octobre 2022 et le 03 mai 2023 correspondant aux périodes de swarming et de transit printanier.

Une soirée d'écoute active a également été réalisée le 05 octobre 2022 à l'aide de l'enregistreur Anabat Walkabout. Elle a débuté avant la tombée de la nuit et s'est poursuivie durant 3 – 4 heures.

Reptiles : Des prospections libres dans les milieux favorables ont été réalisées lors de chaque période de prospection (météorologie plutôt favorable). Les souches, pierres ont été soulevées lors des prospections.

Oiseaux : Trois IKA et un IPA ont été réalisés en mai 2023 dès le lever du jour. Les trois IKA ont été positionnés au même endroit qu'en 2018. Des prospections libres complémentaires ont été réalisés sur l'ensemble de la zone d'étude avec une pression d'inventaire plus forte dans les zones projets (zones impactées). L'ensemble des comportement des oiseaux observés ou entendus ont été notés.

Le passage de terrain du mois d'octobre et de mars a permis de compléter la liste des oiseaux migrateurs.

Amphibiens : Deux soirées d'inventaires spécifiques ont été réalisées pour ce groupe d'espèce pour lequel il y avait assez peu de données dans le diagnostic initiale. Ces prospections ont été réalisées pour cibler les espèces précoces et tardives (mars et mai 2023). Les milieux aquatiques ont également été prospectés en journée lors de la première session d'inventaire.

Orthoptères : En ce qui concerne les orthoptères, les prospections ont été réalisées par temps chaud et ensoleillé entre 10 heures et 17 heures lors du passage de début octobre. Les individus sont capturés au filet « fauchoir » dans les hautes herbes si indéterminables à vue ou par critère auditif. Sur les bancs d'alluvions, le Criquet des torrents (*Epacromius tergestinus ponticus*) ou le Tétrix grisâtre (*Tetrix tuerki*) ont particulièrement été recherché.

Autres insectes : l'ensemble des autres groupes d'insectes ont été notés lors de chaque passage de terrain. La période octobre à mai n'est pas la plus faste pour les odonates, lépidoptères rhopalocères mais chaque espèce contactée a été notée.

III.D. METHODES DE CARACTERISATION DES ENJEUX ET D'EVALUATION DES IMPACTS

Les méthodes de caractérisation des enjeux présentées ci-dessous constituent la trame de base de cette analyse. Ce travail est en réalité souvent peu généralisable et doit être adapté au cas par cas, en fonction de l'espèce, de l'habitat et du contexte global. Le niveau d'enjeu se base donc sur ces critères généraux mais résulte d'un avis d'expert de terrain dûment réfléchi et muri.

Note importante : Un grand nombre des références utilisées pour évaluer les enjeux (par exemple les listes de protection des espèces ou les listes rouges) ont été établies dans le périmètre administratif de l'ancienne région Rhône-Alpes, avant redécoupage administratif et regroupement des régions Auvergne et Rhône-Alpes en une seule région Auvergne-Rhône-Alpes. C'est pourquoi nous faisons mention de la région Rhône-Alpes dans la rédaction de ce rapport.

Cette méthode de hiérarchisation est la même pour chaque projet, elle donne une base de travail pour les enjeux intrinsèques établis pour les espèces. A notre sens, il convient en effet de pondérer ces enjeux en fonction :

- De la répartition et de l'état de conservation des populations locales,
- Du statut de l'espèce sur le site : nicheur, migrateur, alimentation, transit, reposoir, dortoir si l'on prend l'exemple des oiseaux,
- Des effectifs observés sur site,
- De l'état de conservation des habitats d'espèces

Cette méthode de hiérarchisation des enjeux concerne les espèces et peut être recontextualisé en termes d'habitats d'espèces également. A titre d'exemple, l'enjeu en termes d'habitats ne sera pas le même pour un Petit gravelot nicheur sur une gravière dans des milieux artificialisés que sur des bancs d'alluvions comme il peut les fréquenter sur l'Arve.

III.D.1. Caractérisation des enjeux liés aux habitats

L'évaluation des enjeux liés aux habitats se base sur plusieurs critères :

- liste des habitats d'intérêt communautaire de la directive européenne ''Faune/Flore/Habitats'' 92/43/CEE (prioritaires ou non) ;
- liste des habitats humides au titre de la Loi sur l'Eau ;
- liste des habitats déterminants ZNIEFF à l'échelle régionale, voire départementale, et critères associés ;
- liste rouge régionale des habitats lorsqu'elle existe ;
- état de conservation de l'habitat ;
- rôle de l'habitat comme support des déplacements des espèces (problématique Trame Verte et Bleu) ;
- rôle de l'habitat comme habitat d'espèce ;
- etc.

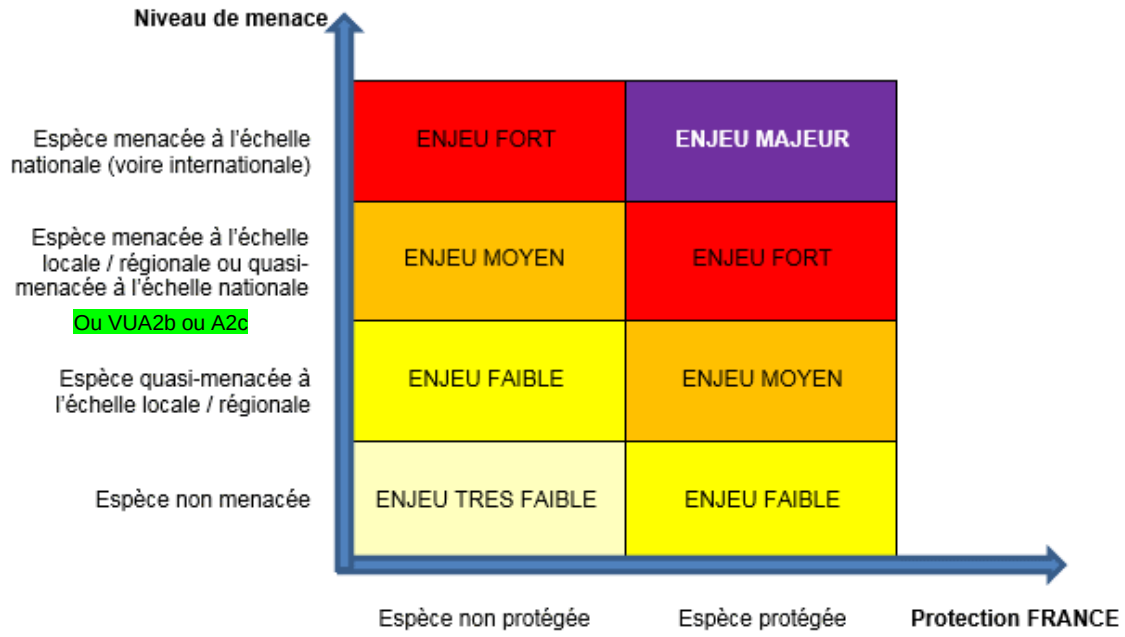
La hiérarchisation des enjeux liés aux habitats est donc un exercice difficile et peu généralisable. Tous ces critères sont donc évalués, pris en compte et la valeur d'enjeu attribuée correspond finalement à un avis d'expert réfléchi.

III.D.2. Caractérisation des enjeux liés aux espèces

Les enjeux liés aux espèces sont évalués en fonction de la **protection règlementaire de l'espèce** (protection nationale, régionale voir départementale), et du **niveau de menace** pesant sur les populations de cette espèce. Le niveau de menace est évalué (lorsqu'elles existent) à partir des listes rouges de l'UICN établies à l'échelle départementale, régionale, nationale, européenne et mondiale.

Concertant la faune, une espèce animale est considérée comme **quasi-menacée** si son statut est **NT** (*ou VU A2 et VU A2c pour les oiseaux nicheurs*) ; elle sera considérée comme **menacée** si son statut est **VU** ou un statut supérieur : **EN, CR**. Pour les insectes, les listes rouges sont plus rarement établies à l'échelle régionale. Dans ce cas, elles sont remplacées par les listes des espèces déterminantes ZNIEFF.

Concernant la flore vasculaire, en région Rhône-Alpes, la liste rouge UICN est sortie en 2014 et la liste rouge nationale UICN fin 2018. A cela s'ajoutent des critères de rareté donnés par le catalogue régional de la flore vasculaire, qui peuvent compléter cette analyse.



Dans le cas d'une espèce d'intérêt communautaire ou d'une espèce déterminante ZNIEFF (notamment pour les insectes) : son niveau d'enjeu remonte d'un cran vers dans le tableau.

L'enjeu intrinsèque présenté ci-dessus peut être pondéré en fonction de son **enjeu local**. Pour les espèces, l'enjeu local tient compte de la présence ou non de l'espèce considérée ainsi que de son abondance à l'échelle locale, des possibilités de reproduction sur le site ...

III.E. SYNTHESE DES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES

A la liste des espèces observées, nous avons rajouté des espèces potentielles car les inventaires de terrain comportent toujours des limites et ne peuvent prétendre à l'exhaustivité (conditions climatiques, variabilité interannuelle, observateurs, intensité d'échantillonnage, forte discrétion de certaines espèces, ...).

Les espèces protégées concernées sont seulement celles pour lesquelles il peut présenter une incidence résiduelle (sur les individus en phase travaux, sur les habitats nécessaires au cycle de vie comme l'alimentation, la migration). Certaines espèces ont été insérées par principe de précaution pour l'altération d'habitats de chasse même si l'impact reste a priori faible et ne concerne pas de zones de nidification (Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir, etc.).

Concernant l'avifaune, plusieurs espèces potentielles ont été ajoutées aux espèces protégées concernées. Il s'agit d'espèces inventoriées plus en amont sur le Borne ou sur l'Arve et qui restent fortement potentielle sur ce tronçon.

Concernant les mammifères terrestres, une espèce protégée assez commune en milieux arborés / périurbains a été ajoutée car elle reste potentielle : le Hérisson d'Europe.

L'Evaluation de l'état de conservation des espèces protégées concernées par le projet est basé sur :

- La sensibilité de celles-ci (listes rouges nationales et régionales) ;
- Les états de conservation définis au niveau national par le MNHN sur les espèces d'intérêt communautaire sur la période 2013 – 2018 (pour les oiseaux nicheurs et hivernants de France, pour les autres espèces animales inscrites aux annexes II et IV de la directive habitat, faune, flore) (source : https://inpn.mnhn.fr/programme/rapportage-directives-nature/presentation). Les tendances à court terme des effectifs ont été pris en compte.
- Les atlas régionaux (cf. bibliographie) et les plans nationaux/régionaux d'actions ;
- Le DOCOB du site de la vallée de l'Arve pour les espèces Natura 2000 à l'échelle locale ;
- La liste d'alerte des amphibiens et reptiles de Haute-Savoie (LPO et FRAPNA Haute-Savoie) ;
- La liste d'alerte des oiseaux menacés et à surveiller en Haute-Savoie (LPO Haute-Savoie)
- L'état des populations présentes localement basé sur les inventaires écologiques réalisées, les potentialités en termes d'habitats (à « dire d'expert »)

Qu'est-ce qu'un état de conservation favorable ?

L'état de conservation constitue la cible environnementale des réglementations et des politiques en faveur de la conservation des espèces de faune et de flore sauvages : la protection de ces espèces vise principalement à ce que leurs populations soient maintenues ou rétablies dans un état de conservation favorable.

Les deux directives Habitats faune flore et Oiseaux fixent un objectif de bon état de conservation des habitats naturels et des espèces à travers plusieurs mesures :

- la constitution d'un état des lieux de la ressource et des pressions dont font l'objet les espèces concernées, afin de connaître leur état de conservation et celui de leurs territoires ;
- l'établissement d'une orientation pluriannuelle de gestion.

L'état de conservation d'une espèce est considéré comme favorable lorsque les trois conditions suivantes sont remplies :

- les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue, ni ne risque de diminuer, dans un avenir prévisible ;
- il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent à long terme.

(source : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees, consultation du 13 juin 2019)

Légende :

↗	Tendance à l'augmentation
→	Tendance stable
↘	Tendance au déclin
F	Fluctuation

Tableau 35 – Liste des espèces protégées observées ou potentielles concernées par le projet et estimation de leur état de conservation

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	EC national	EC régional	EC local
Oiseaux	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea* (Tunstall, 1771)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	↗	→
Oiseaux	Bergeronnette grise	*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Buse variable	*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	LC	NT	Moyen	Faible	↗	→	→
Oiseaux	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	VU	LC	Fort	Fort	↘	→	→
Oiseaux	Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	NT	EN	Fort	Fort	inconnu	→	inconnu
Oiseaux	Cincle plongeur	*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	Oui	H, A	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	inconnu
Oiseaux	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	→	→
Oiseaux	Petit Gravelot	*Charadrius dubius* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	NT	Moyen	Moyen	→	→	inconnu
Oiseaux	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla* (C.L. Brehm, 1820)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	→	→
Oiseaux	Harle bièvre	*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	NT	LC	Fort	Moyen	↗	↗	↗
Oiseaux	Héron cendré	*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)	Oui	Nc	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	→	→
Oiseaux	Héron pourpré	*Ardea purpurea* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	LC	EN	Fort	Moyen	↘	→	inconnu
Oiseaux	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	Oui	Nc prox	LC	NT	VU	Fort	Moyen	↘	→	inconnu
Oiseaux	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	NT	EN	Fort	Moyen	↘	↘	inconnu
Oiseaux	Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	*Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	inconnu	inconnu
Oiseaux	Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Npo prox	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	→	inconnu
Oiseaux	Martinet noir	*Apus apus* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	NT	LC	Fort	Moyen	→	→	→
Oiseaux	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	VU	VU	VU	Fort	Fort	↘	inconnu	↗
Oiseaux	Mésange à longue queue, Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	→	→
Oiseaux	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Mésange charbonnière	*Parus major* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Mésange nonnette	*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	inconnu

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	EC national	EC régional	EC local
Oiseaux	Mésange noire	*Periparus ater (*Linnaeus 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	inconnu
Oiseaux	Milan noir	*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	↗	→
Oiseaux	Moineau domestique	*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	NT	Moyen	Faible	↘	↗	→
Oiseaux	Pic épeiche	*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	→	→
Oiseaux	Pic vert, Pivert	*Picus viridis* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	↘	inconnu
Oiseaux	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Pipit des arbres	*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	↘	inconnu
Oiseaux	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758)	Oui	M, H	LC	LC	LC	Faible	Faible	inconnu	→	→
Oiseaux	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	↘	↘
Oiseaux	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	↗	inconnu
Oiseaux	Roitelet huppé	*Rgulus regulus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	→	inconnu
Oiseaux	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos* (C. L. Brehm, 1831)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	→	inconnu
Oiseaux	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774)	Oui	Npro prox	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Serin cini	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	Oui	Npo	LC	VU	VU	Fort	Fort	↘	↘	inconnu
Oiseaux	Sittelle torchepot	*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible	↘	→	inconnu
Oiseaux	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Oiseaux	Verdier d'Europe	*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	VU	LC	Fort	Fort	↘	↘	inconnu
Amphibiens	Grenouille rieuse (La)	*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)	Oui	Repro / H	LC	LC	NA	Faible	Faible	(non menacé)	↗	↗
Reptiles	Couleuvre helvétique, Couleuvre à collier	*Natrix helvetica* (Lacepède, 1789)	Potentielle		LC	LC	LC	Faible	Faible	(non menacé)	→	→
Reptiles	Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768)	Potentielle		LC	LC	LC	Faible	Faible	→	inconnu	→
Reptiles	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata Daudin, 1802*	Potentielle		LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	→	→	→
Reptiles	Orvet fragile	*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	(non menacé)	inconnu	→

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	EC national	EC régional	EC local
Reptiles	Vipère aspic	*Vipera aspis*	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	(non menacé)	Inconnu	Inconnu
Mammifères	Castor d'Eurasie	*Castor fiber* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	LC	LC	Moyen	Moyen	↗	↗	↗
Mammifères	Écureuil roux	*Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	(non menacé)	inconnu	inconnu
Mammifères	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle		LC	LC	LC	Faible	Faible	(non menacé)	inconnu	inconnu
Mammifères	Muscardin	*Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	LC	LC	Moyen	Moyen	(non menacé)	inconnu	inconnu
Mammifères	Crossope aquatique	*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)	Potentielle		LC	LC	NT	Moyen	Moyen	inconnu	inconnu	inconnu
Mammifères	Crossope de Miller	*Neomys milleri* (Mottaz, 1907)	Potentielle		LC	LC	VU	Moyen	Moyen	inconnu	inconnu	inconnu
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)	Oui		VU	LC	LC	Faible	Moyen	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Murin à moustaches	*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Murin de Brandt/ à moustaches	*Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)	Oui		LC	LC	NT	Moyen	Moyen	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Murin de Natterer	*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Murin cryptique	*Myotis crypticus* (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019)	Possible					Moyen	Moyen	inconnu	inconnu	inconnu
Chiroptères	Noctule commune	*Nyctalus noctula* (Kuhl, 1817)	Oui		LC	VU	NT	Fort	Moyen	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)	Oui		LC	NT	LC	Moyen	Moyen	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	Oui		LC	NT	LC	Moyen	Faible	→	inconnu	inconnu
Chiroptères	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)	Oui		LC	LC	LC	Faible	Faible	↗	inconnu	inconnu
Chiroptères	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)	Oui		LC	NT	DD	Moyen	Moyen	Inconnu	inconnu	inconnu
Chiroptères	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus (Kuhl, 1817)*	Oui		LC	LC	NT	Moyen	Moyen	Inconnu	inconnu	inconnu
Chiroptères	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)	Oui		LC	LC	LC	Moyen	Moyen	→	inconnu	inconnu

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	EC national	EC régional	EC local
Chiroptères	Vespère de Savi	*Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)	Potentielle		LC	LC	LC	Moyen	Moyen	→	inconnu	inconnu
Poissons	Chabot	*Cottus gabio* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	DD	NT	Faible	Faible	inconnu	inconnu	inconnu
Poissons	Ombre commun	*Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	VU	EN	Majeur	Majeur	↘	inconnu	inconnu
Poissons	Truite commune (Truite fario)	*Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)	Oui		LC	LC	EN	Moyen	Fort	↘	inconnu	inconnu

III.F. COMPATIBILITE AVEC LES PLANS NATIONAUX D'ACTIONS CONCERNES

Un Plan National d'Actions (PNA) pour les espèces menacées est élaboré lorsque des actions lourdes doivent être mises en œuvre pour protéger une espèce ou un groupe d'espèces. Il s'agit de programmes visant à s'assurer du bon état de conservation de l'espèce ou des espèces menacées auxquelles ils s'intéressent, par la mise en œuvre d'actions visant les populations et leurs milieux. Ils ont également pour objectif de faciliter l'intégration de la protection de l'espèce dans les politiques sectorielles.

Les premiers plans de restauration (ancienne dénomination des plans nationaux d'actions) ont été lancés en 1996. La politique des plans nationaux d'actions a été renforcée en 2007 et 2010 (Grenelle de l'environnement et Lois Grenelle), avec le lancement de nombreux plans nationaux d'actions par les DREAL. Un premier bilan a été effectué lors de la mise en œuvre de la Stratégie nationale pour la biodiversité en 2005. Le deuxième bilan des plans nationaux d'action a été réalisé par le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et établit après avoir pris contact avec plus de 150 personnes.

Fin 2013, 66 plans étaient dénombrés et un bilan de situation montrait que les apports des plans n'étaient pas négligeables : grâce à eux, la connaissance des espèces avait beaucoup progressé, les acteurs étaient mieux sensibilisés aux enjeux, un réseau d'experts s'était constitué, et des résultats avaient été obtenus sur certaines espèces, même s'il était souvent difficile d'établir des liens de causalité entre l'action conduite et l'évolution de l'état de conservation d'une espèce.

Bien que de nombreux PNA soient arrivés à échéance, la mise en œuvre de plans d'actions est poursuivie mais pourrait faire l'objet d'une refondation de la politique dans les années à venir pour des raisons structurelles (délais, difficultés de réalisation des plans, incompréhensions de nombreux partenaires, processus d'élaboration des plans trop lourd,…) et conjoncturelles (évolution contextuelle : nouveaux outils, création en 2015 de l'Agence française de la biodiversité, contexte budgétaire…).

III.F.1. Plan national d'actions chiroptères

Dans le cadre du plan national d'actions « chiroptères » (2016-2025), 19 espèces prioritaires ont été identifiées : Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Rhinolophe euryale, Rhinolophe de Méhely, Minioptère de Schreibers, Murin des marais, Murin du Maghreb, Murin de Capaccini, Petit murin, Murin d'Escalera, Grande noctule, Pipistrelle commune, Murin de Bechstein, Oreillard montagnard, Sérotine de Nilsson, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune.

Par leurs besoins écologiques ces 19 espèces permettent également de prendre en compte les autres espèces de chiroptères sur le principe des espèces « parapluie ».

Ces espèces peuvent être affectées par huit grands types de menaces :

- Epizootie ;
- Aménagement du territoire ;
- Perturbations dans les gîtes souterrains et rupestres ;
- Perturbation dans les gîtes en bâtiments ;
- Infrastructures de transport ;
- Parcs éoliens ;
- Gestion forestière inadaptée ;
- Pratiques agricoles inadaptées.

Afin d'améliorer l'état de conservation de ces espèces, huit grandes actions sont identifiées :

- Action n°02 : Organiser une veille sanitaire ;
- **Action n°03** : Intégrer les Chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors biologiques ;
- Action n°04 : Protéger les gîtes souterrains et rupestres ;
- Action n°05 **:** Protéger les gîtes dans les bâtiments ;
- Action n°06 : Prendre en compte les Chiroptères dans les infrastructures de transport et les ouvrages d'art ;
- Action n°07 : Intégrer les enjeux Chiroptères lors de l'implantation de parcs éoliens ;
- Action n°08 : Améliorer la prise en compte des chauves-souris dans la gestion forestière publique et privée ;
- Action n°09 : Intégrer les Chiroptères dans les pratiques agricoles.
- Deux actions transversales sont indispensables à la mise en œuvre de ce PNA :
- **Action n°01** : Mettre en place un observatoire national et acquérir les connaissances nécessaires permettant d'améliorer l'état de conservation des espèces ;
- **Action n°10** : Soutenir les réseaux, promouvoir les échanges et sensibiliser.

L'action n°3 : l'action « intégrer les chiroptères dans l'aménagement du territoire et rétablir les corridors biologique » concerne particulièrement le projet.

Contexte et enjeux : Les structures paysagères jouent un rôle primordial dans l'établissement et le déplacement des espèces. L'aménagement du territoire peut alors entraîner des modifications du paysage diurne et nocturne (fragmentation, réduction ou altération des corridors biologiques, pollution lumineuse, etc.) susceptibles d'impacter les espèces, leurs gîtes, leurs terrains de chasse et les corridors de déplacement.

Objectif de l'action : Prendre en compte la fonctionnalité des habitats et le comportement des espèces dans l'aménagement du territoire, en diffusant des lignes directrices et des cahiers des charges.

III.F.2. Plan régional d'actions Petite massette

Le Plan régional d'action « Petite massette » a été établi en décembre 2019. Ces enjeux sont de :

- Définir les outils permettant la préservation et l'amélioration de l'état de conservation des cours d'eau et d'une espèce d'intérêt européen, national et régional, indicatrice du bon fonctionnement des cours d'eau alpins et caractéristique d'un milieu d'intérêt communautaire ;
- Réunir, mobiliser et sensibiliser les acteurs des cours d'eau pour la préservation de la Petite massette ;
- Diffuser les connaissances sur l'espèce et les recommandations pour améliorer son état de conservation aux acteurs des cours d'eau afin qu'ils se les approprient et accroissent la prise en compte de la biodiversité dans leurs aménagements.

Les objectifs de stratégie régionale sont donc tournés autour de la connaissance, la conservation et l'information et la sensibilisation.

Plusieurs opérations entrent en résonnance avec le projet, elles sont liées à la prise en compte de la Petite massette dans les projets d'aménagements :

-Accompagner les porteurs de projet pour la prise en compte de la Petite massette ;

- Proposer des actions pertinentes à mettre en place dans le cadre des mesures d'évitement et de réduction ;

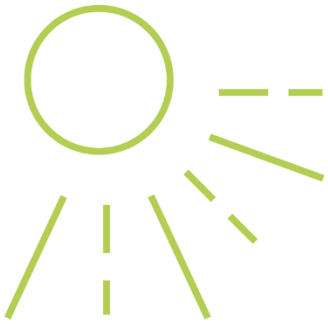
- Analyser systématiquement les effets cumulés des projets sur les habitats favorables à la Petite massette et leurs fonctionnalités.

Ces opérations sont essentiellement tournées vers les CBN, les CEN mais sont prises en compte dans les mesures de réductions proposées dans le présent document avec notamment un accompagnement prévu par le CBNA pour la réalisation de mesures de transfert d'individus.

<u>*Contexte et enjeux*</u> : Plusieurs bancs d'alluvions favorables à la Petite massette (Typha minima) au sein de la zone projet.

<u>*Objectif de l'action*</u> : Prise en compte de ces espèces dès le dimensionnement du projet AVP optimisé avec évitement des principaux bancs de graviers, absence de détérioration de la dynamique alluviale et réflexion pour son amélioration (épis, effacement de digue, élargissement de la confluence Borne/Arve).

Appui sur le PRA et d'autres documents produits dans ce cadre pour la définition des mesures et pour envisager un accompagnement par le CBNA.





Chapitre IV.
Phase travaux : Evaluation des impacts sur les espèces protégées et mesures d'évitement et de réduction

4



IV.A. GENERALITES SUR LES IMPACTS BRUTS EN PHASE TRAVAUX

IV.A.1. Destruction ou altération d'habitats de vie des espèces et perte d'habitats

Les travaux vont engendrer des destructions partielles ou totales d'habitats d'espèces que ce soit pour permettre l'accès aux engins de travaux, pour la création de zones de stockages ou de zones d'emprunts, les défrichements, les coupes d'arbres, les terrassements, les enrochements, la création de voie d'accès ou de chemins.

Les biotopes utilisés par les espèces faunistiques pour effectuer leur cycle de vie sont de différents types et varient selon les groupes d'espèces. Globalement, on peut distinguer plusieurs grands types d'impacts :

- Destruction d'éléments arborés (arbres isolés, bosquets, ripisylves, haies) : destruction d'habitats de reproduction pour l'avifaune, de gîte pour les chiroptères arboricoles ou de pontes pour les coléoptères saproxyliques. Sur la zone projet, la majorité des éléments arborés détruits sont situés sur digues et sont composés d'arbres de diamètres variables, rarement importants car les arbres se développent sur des blocs rocheux ;
- Destruction et défrichement de milieux ouverts : perte d'habitats de chasse ou de reproduction de l'avifaune, perte d'habitats de reproduction et d'alimentation des insectes, perte d'habitats d'alimentation des chiroptères, perturbation d'espèces de passages (transit / alimentation). Sur la zone projet, la majorité des milieux ouverts sont situés sur les bancs de graviers, dont la surface varie selon les débits et en arrière digue (friche, ourlets) ;
- Destruction, altération ou réaménagement de milieux aquatiques : pertes d'habitats de reproduction d'oiseaux d'eau, d'habitats d'alimentation pour un grand nombre d'espèces faunistiques, altération des corridors biologiques notamment pour les espèces vivant à l'interface terre/eau, destruction d'habitats (reproduction, alimentation, transit) d'odonates et d'amphibiens, destruction d'habitats de reproduction (chabot en priorité, truite de rivière et ombre commun à la marge et principalement sur l'Arve).

IV.A.2. Risque de destruction d'individus

Les travaux de défrichement, de coupe d'arbres, de terrassement, de création de voirie, de désenrochement, peuvent entraîner la destruction directe d'individus via la destruction de sites de reproduction (avec œufs, juvéniles, gîtes, pontes, etc.) ou la destruction directe d'individus (collisions et écrasement par les engins de chantier).

Les périodes de forte sensibilité pour les risques de destructions varient selon les groupes d'espèces et au sein de chaque groupe d'espèces selon les espèces. De façon globale, les périodes de forte sensibilité sont les périodes de reproduction (forte activité) et de léthargie hivernale (faible capacité de fuite).

Pour l'avifaune : les périodes de forte sensibilité (risque fort de destruction d'individus) sont de début mars à fin juillet. De début août à fin février, le risque de destruction est faible car tous les individus ont acquis la capacité de vol. En période migratoire et en période d'hivernage, les risques de destruction d'individus d'oiseaux sont très faibles.

Les incidences par destruction accidentelle sont plus fortes pour les espèces nicheuses au sol dans les milieux terrestres (absentes de la zone d'étude), pour les espèces nicheuses dans les arbres si la coupe d'arbres à lieu en période de reproduction ou pour l'avifaune des cours d'eau.

Pour les reptiles : Les travaux de défrichement et de décapage du sol, la circulation des engins de chantier peuvent entraîner la destruction directe d'individus par écrasement. Les reptiles sont des animaux discrets et de petite taille difficilement repérable, d'autant plus lorsqu'ils sont cachés dans les anfractuosités du sol, d'un mur ou sous une pierre. Le risque de destruction pour ce groupe est donc élevé.

Quant aux pontes, entre début avril et fin juillet, selon les espèces, elles sont déposées au sol, dans un trou ou sous une pierre. Elles peuvent donc être détruites par les travaux pendant cette période.

Les individus adultes ou subadultes ont une capacité de fuite assez importante entre début avril et octobre, lorsque la chaleur du soleil leur permet d'avoir une activité corporelle normale (dates théoriques, la capacité de fuite est dépendante des conditions météorologiques). Entre fin octobre et fin mars, lorsque le temps est plus froid (<10 °C), le métabolisme des reptiles est ralenti (léthargie hivernale) ce qui les rend très vulnérables.

Pour les amphibiens : Les périodes de forte sensibilité pour ces espèces sont de février à août dans les sites de reproduction et tout le reste de l'année dans les milieux naturels. Quelques secteurs peuvent être favorables à la reproduction des amphibiens sur la zone d'étude de l'Arve. Il s'agit essentiellement de bras morts ou fossés présents sur les basses terrasses, plus ou moins fixés.

Les travaux de défrichement, circulation des engins, comblement des points d'eau peuvent entraîner la destruction directe d'individus par écrasement, notamment en période de migration pré et post nuptiale. Notons tout de même que l'activité des amphibiens en migration est plutôt nocturne.

Pour les mammifères : Le dégagement des emprises et les terrassements sont les opérations qui sont les plus impactantes. Les espèces peuvent être affectées à divers degrés selon leur taille (et indirectement leur capacité de fuite) ou selon leur cycle biologique (impact aggravé en période de reproduction ou d'hibernation).

Les espèces cavernicoles semblent les plus sensibles (risque de mort dans les terriers) en phase travaux.

Sur le site, ce risque concerne notamment le Castor d'Eurasie. Deux sites de vie avec terrier certain sont concernés par les travaux et un site de vie avec terrier certain est concerné mais évité sur sa quasi-totalité. Le risque concerne également la Crossope aquatique/Crossope de Miller qui peut utiliser toute anfractuosité comme terrier (enrochement libre, digue en terre, souche, système racinaire, etc.).

Les risques de destruction d'individus peuvent concerner également des collisions avec les engins de chantier. Ces collisions avec les mammifères sont plus importantes de nuit (mammifères terrestres et chiroptères).

Pour les chiroptères : Les travaux de défrichement, de coupe d'arbres, de création de voirie peuvent entraîner la destruction directe de cavités arboricoles dans lesquelles peuvent se tenir des Chiroptères. Le dérangement lié aux travaux peut entraîner indirectement la mort des individus qui ne sont pas en capacité de s'échapper (jeunes, adultes piégés…). Les perturbations induites par les travaux peuvent également faire échouer les tentatives de reproduction, ou contribuer à des pertes énergétiques importantes (notamment en période d'hibernation ou de transit printanier).

Les périodes de forte sensibilité (risque fort de destruction d'individus) pour ces espèces sont de façon globale de décembre à mi-août. De septembre à novembre, le risque de destruction est faible, tous les individus ayant acquis la capacité à s'enfuir rapidement en cas de danger et ils sont bien portants.

Le risque de mortalité concerne également le risque de collision avec des véhicules si des travaux sont prévus au crépuscule et la nuit entre mars et fin novembre. Ce risque est faible.

Pour les insectes : La destruction d'insectes peut être occasionnée par des écrasements, des collisions avec des véhicules en phase travaux (destruction directe d'imagos) ainsi que par une destruction des plantes hôtes (aquatiques ou terrestres) sur lesquelles ont été déposés des œufs (destruction directe d'œufs et larves). Toutefois aucune espèce protégée ou menacée ne sera affectée par les travaux.

Pour les poissons : les périodes de fortes sensibilités des espèces de poissons présentes sur le secteur d'étude sont associées avec les périodes de reproduction de ces espèces. La truite de rivière se reproduit dans le courant de l'hiver (novembre-décembre), sachant que cette période est généralement précédée d'une migration plus ou moins importante, et que les œufs restent enfouis dans le substratum pendant plusieurs mois (mars-avril de l'année suivante). A noter cependant que sur le Borne, seul le chabot semble être en mesure de se reproduire actuellement, la granulométrie trop grossière du substrat associé à sa compacité, réduisant quasiment à néant les potentialités de ce secteur aval pour la truite de rivière et l'ombre commun. Des secteurs beaucoup plus favorables sont présents à l'amont du pont SNCF, conférant au linéaire impacté par les travaux un rôle majeur de corridor écologique. Sur l'Arve, les surfaces de frayères (potentielles) de ces deux espèces sont beaucoup plus importantes. Les secteurs les plus remarquables sont cependant localisés soit à l'aval de la zone de travaux (périmètre élargi), soit au niveau de l'extrémité amont (amont du pont de la ZI ou pont de la RD1205).

Tableau 36 - Tableau des périodes de sensibilités générales de la faune

Groupe	Jan.	Fév..	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc..
Oiseaux												
Chiroptères												
Mammifères												
Amphibiens												
Reptiles												
Insectes												
Poissons												

Défavorable : forte sensibilité
Peu favorable : sensibilité modérée
Favorable : sensibilité faible

IV.A.3. Perturbation/dérangement de la faune

En phase travaux, les perturbations concernent principalement la période de reproduction (forte activité) et la période de léthargie hivernale (faible capacité de fuite). Les périodes de forte sensibilité pour le dérangement varient selon les groupes d'espèces et au sein de chaque groupe d'espèces selon les espèces.

L'augmentation de l'activité anthropique en phase chantier est caractérisée par une augmentation des perturbations liées à la présence humaine (personnel sur le chantier) qui entrainent une fuite de certaines espèces animales par peur (oiseaux, poissons et mammifères). Ce type d'impact (dérangement) constitue la perturbation la plus impactante. Globalement il s'agit :

- des nuisances visuelles (émissions lumineuses notamment),
- des nuisances olfactives (gaz d'échappements, revêtements),

- des nuisances auditives (engins de chantier, utilisation d'outils bruyants, défrichement, terrassement, déplacement de matériaux, etc.). La nuisance auditive peut être considérée comme la plus impactante pour la faune parmi ces trois types de nuisance.
- D'autres nuisances physiques et/ou chimiques liées aux modifications des caractéristiques physicochimiques de l'eau (augmentation de la concentration en matières en suspension, introduction de composés polluants dans l'eau (huile, essence, etc.), avec des impacts qui peuvent être dommageables voire mortels pour les organismes aquatiques (poissons, macroinvertébrés, végétaux, …).

Le dérangement lié aux travaux peut entraîner la mort d'une nichée ou d'une portée en empêchant les adultes de revenir nourrir leur progéniture. Les perturbations induites par les travaux peuvent également faire échouer les tentatives de reproduction d'un couple, épuiser les individus dans leur recherche de nourriture, de partenaire ou de zone de quiétude.

Certaines études démontrent que le dérangement relève d'un risque perçu de prédation. Il dépend notamment du nombre de personnes et de leur distance (Beale, Monaghan, 2004) et entraîne des comportements de fuites.

IV.A.4. Fragmentation/altération des corridors écologiques

En phase travaux, le processus de fragmentation des habitats et d'altération des corridors écologiques concerne surtout la perte d'habitats naturels tel que décrit dans le sous-chapitre précédent « destruction ou altération d'habitats de vie des espèces et pertes d'habitats ».

Cette problématique a été prise en compte dans la phase de co-construction de l'AVP. Il s'agit d'un des objectifs forts du projet. Toutefois, certains secteurs doivent faire l'objet d'une reprise totale des digues et donc d'un déboisement impactant pour la trame verte. Il s'agit notamment :

- de la RG T18 - Merlon de la prison,
- de la RD T7 à T9 – en rive droite sur la digue des rêvées/lisière du Clos,
- de la RGT14 – en rive gauche au niveau du bois Jolivet Amont, en face de l'école,
- de la RGT8 et T7 en aval du pont SNCF,
- de la RGTT5 au niveau de Bordet aval pont ZI,
- de la RDT2 et T3 de la digue du Bouchet, en aval du pont ZI.

Ces secteurs feront l'objet d'une restauration par plantation de lits de plants et plançons, associée à une plantation d'arbres et arbustes.

IV.B. IMPACTS POSITIFS DU PROJET ARVE

Le projet de réfection des digues de l'Arve se situe dans un secteur fortement contraint par l'urbanisation de Bonneville.

En cohérence avec le projet Borne, les impacts positifs concerneront la confluence Arve/Borne où l'élargissement étend le secteur de la confluence dynamique avec l'Arve, en créant un contexte alluvial varié et évolutif dans le temps (alternance de bancs graveleux, de surfaces de végétation pionnière, de surfaces plus ou moins en eau, de granulométrie variée des fonds, etc.).

L'objectif visé par cette restauration est donc **la restauration de zones humides fonctionnelles** avec une dynamique alluviale qui pourra être favorable à certaines espèces à enjeux déjà présentes sur l'Arve (végétation des bancs de graviers dont la Petite massette ; Chevalier guignette ou Petit gravelot, intérêt pour le Castor d'Eurasie, les amphibiens).

Sur l'Arve, à l'amont de la zone projet l'espace foncier disponible et les potentialités de restauration écologique permettent, au droit de la digue des Bordets, de déposer la digue de premier rang pour élargir l'espace de liberté de l'Arve. La terrasse alluviale est très haute par rapport aux écoulements de crue de l'Arve (cote proche, voire supérieure à la cote atteinte par la crue centennale), un front de berge subvertical sera restitué afin de favoriser l'érosion latérale et la dynamique alluviale dans cet espace retrouvé.

IV.C. IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE EN PHASE TRAVAUX

IV.C.1. Impacts sur les habitats naturels

Sur l'Arve, les incidences concernent donc, sur la base des habitats dominants, la destruction/altération en phase travaux de :

- 2,7 ha d'habitats aquatiques ;
- 2,9 ha de milieux boisés ;
- 2,3 ha de milieux ouverts ;
- 2,6 ha de milieux semi-ouverts ;
- 2,1 ha de milieux anthropisés ;

Tableau 4 Impact par sous-trame d'habitats

Grands types d'habitats	Surface ha impactée
Milieux agricoles	0,010
Milieux anthropisés	2,107
Milieux aquatiques	2,698
Milieux boisés	0,774
Milieux boisés (plantations)	0,032
Milieux humides boisés (ripisylves)	2,123
Milieux humides ouverts	0,136
Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	0,047
Milieux ouverts - banc de graviers sans végétation	0,011
Milieux ouverts rudéraux	2,141
Milieux semi-ouverts - arborés	0,969
Milieux semi-ouverts - fourrés	1,615
Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	0,006

Le projet veille à préserver les boisements sur basses-terrasses et un continuum boisé lorsque cela est techniquement possible le long de l'Arve. Ainsi, 7375 ml d'habitats naturels à l'interface milieux terrestres/Arve seront préservés au sein de la zone d'étude restreinte pour 3925 ml impactés environ (soit 35 % du linéaire impacté).

Des travaux auront également lieu dans le lit mineur (reprise des pieds de digues, implantation d'épis). Les travaux réalisés en aval rive droite (RD-T6) se feront depuis le haut de la berge, sans descente dans le lit mineur pour réduire les incidences. Des mesures de restauration permettront de réduire les incidences et seront détaillées dans le cadre des mesures (cf paragraphes suivants et atlas cartographique).

Tableau 5 : Tableau des habitats naturels présents au niveau de la zone d'étude restreinte et surface impactée par les travaux

Typologie	Habitat	Code Corine	Code EUNIS	Code N2000	ZH	Liste rouge régionale	Surface zone restreinte (ha)	Surface zone travaux (ha)	% habitats impactés
Milieux aquatiques	Bras secondaires temporaires	24.16	C2.5	NC	A	/	0,08	0	0
	Eaux courantes	24.1	C2.2	NC	A	/	24,71	2,70	10,92
	Eaux douces stagnantes	22.1	C1	NC	A	/	0,01	0	0
	Bancs de graviers sans végétation	24.21	C3.62	NC	H	/	0,80	0,01	1,39
	Herbier aquatique à élodée de Nuttall	24.43	C1.33	3260-6	A	NE	0,0001	0	0
	Herbier aquatique à zannichellie pédonculée	22.422	C2.5	NC	A	NE	0,0002	0	0
	Herbier aquatique annuel à chara commune	24.16	C2.5	3260-6	A	NE	0,0002	0	0
Milieux alluviaux pionniers	Alluvions fluviatiles à Epilobium dodonaei subsp. dodonaei et Scrophularia canina subsp. hoppii	24.221	C3.551	3220-2	H	LC	1,38	<0,001	<0,001
	Alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima	54.33	D4.23	7240-2*	H	EN	1,48	0,11	7,39
	Vases exondées à chénopodes	24.52	C3.53	3270-1	H	NE	0,002	0	0
	Végétations d'alluvions à Equisetum variegatum et Typha minima appauvries en T. minima	54.33	D4.23	7240-2*	H	EN	0,003	0	0
	Fourrés à myricaire d'Allemagne	24.223	F9.111	3230-1	H	NE	0,74	0,02	2,35
	Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier	44.112	F9.112	3240-1	H	NE	0,58	0,02	2,99
Formations humides à hautes herbes	Roselière à Phragmites australis	53.11	C3.21	NC	H	LC	0,58	0,06	11,08
	Roselière à Typha latifolia	53.13	C3.23	NC	H	LC	0,02	0	0
	Mégaphorbiaie nitrophile à Urtica dioica et Convolvulus sepium	37.71	E5.411	NC	H	LC	0,04	0,04	91,36
Milieux ouverts thermophiles	Pelouses semi-arides médio-européennes à Bromopsis erecta	34.322	E1.26	6210	PP	/	0,02	0	0
	Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	34.42	E5.22	NC	PP	LC	0,32	0	0
Milieux agropastoraux	Grandes cultures	82.11	I1.1	NC	PP	/	2,22	0,01	0,45
Milieux semi-ouverts	Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea	31.81	F3.11	NC	H	NE	4,64	1,50	32,22
	Fourré à Ligustrum vulgare et Prunus spinosa	31.81	F3.11	NC	PP	LC	0,01	0	0

Typologie	Habitat	Code Corine	Code EUNIS	Code N2000	ZH	Liste rouge régionale	Surface zone restreinte (ha)	Surface zone travaux (ha)	% habitats impactés
	Alignements d'arbres	84.1	G5.1	NC	PP	/	0,88	0,42	47,97
	Bosquets	84.3	X10	NC	PP	/	0,20	0,07	32,86
	Clairières forestières	31.87	F3.1	NC	PP	/	0,03	0,00	3,27
	Taillis	31.8E	F3.1	NC	PP	/	0,04	0	0
Ripisylves	Fourré à Salix eleagnos et Salix purpurea	24.224	F9.11	3240-1	H	LC	0,44	0,07	17,09
	Forêt à Salix alba	44.13	G1.111	91E0-1*	H	EN	1,64	0,09	5,34
	Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	44.32	G1.212	91E0-5*	H	NT	3,55	1,23	34,63
	Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus	44.32	G1.212	91E0-5*	H	NT	3,88	0,21	5,36
Boisements mésophiles à mésoxérophiles	Boisements mésophiles artificialisés sur digues	41.131	G1.63	9130-5	PP	DD	1,34	0,86	64,18
	Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	41.26	G1.A16	9170-2	PP	NT	0,19	0	0
	Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana	44.22	G1.122	91E0-4*	H	NT	4,00	0,33	8,36
	Forêt à Galium odoratum et Fagus sylvatica	41.131	G1.63	9130-5	PP	DD	0,42	0	0
Boisements artificialisés	Plantations de conifères	83.31	G3.F1	NC	PP	/	0,96	0,02	1,93
	Plantations de Robiniers	83.324	G1.C3	NC	PP	/	0,45	0,01	2,38
Friches	Friche prairiale mésophile	87.1	E5.1	NC	PP	/	1,57	0,54	34,48
	Terrains en friche	87.1	E5.1	NC	PP	/	4,76	1,92	40,43
Zones anthropisées	Jardins ornementaux	85.31	I2.21	NC	PP	/	0,02	0,02	100
	Zones urbanisées	86	J1	NC	NH	/	5,90	1,85	31,41
	Parcelles boisées de parcs	85.11	X11	NC	PP	/	0,94	0,30	31,70
	Pelouses de parcs	85.12	X11	NC	PP	/	0,44	0,26	57,82

IV.C.2. Impacts sur les zones humides

Pour rappel, la majorité des zones humides de la zone projet sont considérées comme des zones humides à fonctionnalité limitée (échanges par courrier avec la DDT en date du 24 août 2020), catégorisées par son habitat dominant constitué de végétation humide, souvent perturbé sur les enrochements de la digue :

- Par la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes notamment le Buddleja, la Renouée du Japon, le Robinier faux-acacia ;
- Par une strate herbacée pauvre rendant les boisements peu typiques ;
- Par la présence des enrochements qui limitent grandement la fonctionnalité hydraulique de ces boisements.

Les **zones comprises entre les deux digues (lit mineur et bancs)** sont globalement des **zones humides règlementaires** du fait de la présence de fluviosols (critère pédologique) souvent complété par le critère flore et végétations (H ou pro parte).

Sur la base des mosaïques d'habitats, le projet risque d'impacter :

- 1,05 ha de zone humide fonctionnelle. Il s'agit essentiellement des bancs de graviers impactés ponctuellement (avec ou sans végétation), mais aussi de secteurs ponctuels situés en pieds de digues composés de roselières à phragmites, de fourrés à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea*, de forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana*, etc.

- 2,65 ha de zone humide à fonctionnalité limité (essentiellement les ripisylves artificialisées sur digues en mosaïque avec des fourrés). Ces zones humides sont situées sur des enrochements, en mosaïque et possède une très faible fonctionnalité hydrologique (horizons pédologiques très limités). Leur intérêt réside essentiellement dans leur rôle d'habitats d'espèces ou de rôle de corridor écologique, pris en considération par ailleurs.

Tableau 37 - Habitats humides impactés sur la base des mosaïques d'habitats naturels

Zone humide au sens de la végétation	Surface (m²)	Surface (ha)	% impacté / ZE restreinte
Habitat aquatique	26982,47	2,70	11
Habitat humide	10502,58	1,05	8
Habitat humide à fonctionnalité limitée	26507,69	2,65	23
Habitat 'pro parte'	35517,26	3,55	29
Habitat non humide	27171,97	2,72	33

Atlas cartographique : Carte des zones humides impactées

IV.C.3. Impacts sur la flore patrimoniale

Au vu des populations des espèces concernées sur la zone d'étude élargie mais aussi sur la zone d'étude restreinte (c'est-à-dire les stations évitées), les effectifs concernés par le projet sont assez faibles puisqu'il vise à préserver la majorité des bancs de graviers et des basses terrasses.

Le maintien de la dynamique alluviale de l'Arve n'entraînera pas de modification des conditions actuelles favorables aux espèces patrimoniales liées aux bancs de graviers.

Les impacts bruts sur la flore de l'Arve subsistent néanmoins. Sur les 5 espèces patrimoniales recensées, 3 seront impactées par les travaux : *Calamagrostis pseudophragmites* subsp. *pseudophragmites, Myricaria germanica* et *Typha minima*. Ces impacts sont directs et temporaires et concernent :

- *Calamagrostis pseudophragmites* pour lequel 0,08 ha est impacté en phase travaux soit 4,6 % de la zone restreinte et 2,3 % de la zone d'étude élargie ;
- *Typha minima* pour lequel 0,05 ha est impacté en phase travaux soit 12 % de la zone d'étude restreinte et 5,2 % de la zone d'étude élargie ;
- *Myricaria germanica* avec des impacts ponctuels sur deux individus inventoriés soit 13 % de la population de la zone d'étude restreinte et 2 % de la zone d'étude élargie.

En comparant avec les données issues du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve, constituée de deux entités à l'amont et à l'aval de la zone d'étude, les surfaces impactées apparaissent comme très faibles et négligeables pour le maintien de l'état de conservation des populations.

Le tableau ci – dessous résume les surfaces colonisées par ces espèces patrimoniales et les surfaces impactées par les travaux.

Tableau 38 Surfaces de flore patrimoniale diagnostiquées et impactées

Taxon	Surface diagnostiquée (m²)			Surface impactée			
	Zone Natura 2000 Vallée de l'Arve et secteur de l'Arve entre deux entités N2000	Zone élargie Arve	Zone restreinte Arve	Impactée	% impacté zone restreinte	% impacté zone élargie	% impacté zone Natura + vallée de l'Arve
Calamagrostis pseudophragmites subsp. pseudophragmites	98125	34750	17352	802	5	2	0,01
Myricaria germanica	62285	29442	14099	2,00	0,01	0,01	< 0,0001
Typha minima	48741	9945	4282	520	12	5	0,01

.

IV.D. IMPACTS BRUTS SUR LA FAUNE EN PHASE TRAVAUX

Pour la faune, les grands types d'impacts sont repris et détaillés dans le chapitre IV.A. Généralités sur les impacts en phase travaux.

Pour résumer, les principaux impacts sont :

- la destruction d'habitat de vie ou d'habitat de reproduction (impact direct, temporaire ou permanent) ;
- la destruction directe d'individus (impact direct, permanent) ;
- la perturbation, le dérangement en phase travaux, notamment en période de reproduction (impact indirect, temporaire) ;
- la fragmentation ou l'altération des corridors écologiques (impact indirect, temporaire ou permanent).

IV.D.1. Généralités sur les impacts bruts sur les habitats d'espèces

Correspondances entre habitats naturels et habitats d'espèces

Pour résumer les impacts sur les habitats d'espèces, une analyse par sous-trame/ par grand type d'habitat présent a été réalisée. Une correspondance entre habitats naturels au code Corine et habitat de faune a été réalisée sur la base des habitats dominants. Cette correspondance est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 39 - Liste des habitats naturels dominants et des correspondances en tant qu'habitat d'espèces protégées pour les groupes des oiseaux, des amphibiens, des reptiles et des chauves-souris

Nom français habitat	Code Corine	Code Eunis	Soustrame	Habitat oiseaux	Habitat amphibiens	Habitat reptiles	Habitat chiroptères
Herbier aquatique à zannichellie pédonculée	22.422	C1.33	Milieux humides ouverts	Zone d'alimentation de l'avifaune aquatique	Milieux humides favorables au cycle de vie (hivernage, transit, reproduction potentielle)	Site de vie favorable à la Couleuvre à collier	Habitat potentiel de chasse
Eaux courantes	24.1	C2.2	Milieux aquatiques	Zone d'alimentation de l'avifaune aquatique	Habitat peu favorable	Habitat non favorable	Habitat potentiel de chasse
Eaux courantes	24.21	C2.2	Milieux aquatiques	Zone d'alimentation de l'avifaune aquatique	Habitat peu favorable	Habitat non favorable	Habitat potentiel de chasse
Bras secondaires temporaires	24.16	C2.5	Milieux aquatiques	Zone d'alimentation	Habitat de reproduction potentiel des amphibiens	Habitat de chasse des reptiles liés aux milieux aquatiques	Habitat de chasse
Roselière à Phragmites australis	53.11	C3.21	Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Milieux humides favorables au cycle de vie (hivernage, transit, reproduction potentielle)	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat potentiel de chasse
Roselière à Typha latifolia	53.13	C3.23	Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Milieux humides favorables au cycle de vie (hivernage, transit, reproduction potentielle)	Zone de thermorégulation et d'alimentation	Habitat potentiel de chasse
Alluvions fluviatiles à Epilobium dodonaei subsp. dodonaei et Scrophularia canina subsp. hoppii	24.221	C3.551	Milieux humides ouverts	Zone de reproduction des oiseaux liés aux bancs de graviers	Habitat d'hivernage potentiel	Zone refuge (Couleuvre à collier)	Habitat potentiel de chasse
Bancs de graviers sans végétation	24.21	C3.62	Milieux ouverts - banc de graviers sans végétation	Zone de reproduction des oiseaux liés aux bancs de graviers	Habitat de transit potentiel	Zone refuge (Couleuvre à collier)	Habitat potentiel de chasse

Nom français habitat	Code Corine	Code Eunis	Soustrame	Habitat oiseaux	Habitat amphibiens	Habitat reptiles	Habitat chiroptères
Alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima	54.33	D4.23	Milieux humides ouverts	Zone de reproduction des oiseaux liés aux bancs de graviers	Habitat d'hivernage potentiel	Zone refuge (Couleuvre à collier)	Habitat potentiel de chasse
Pelouses semi-arides médio-européennes à Bromus erectus	34.322	E1.26	Milieux ouverts thermophiles	Zone d'alimentation potentielle	Habitat peu favorable	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat de transit/chasse
Terrains en friche	87.1	E5.1	Milieux ouverts rudéraux	Zone d'alimentation potentielle	Habitat peu favorable	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat de transit/chasse
Zones rudérales	87.2	E5.12	Milieux anthropisés	Zone d'alimentation potentielle	Habitat peu favorable	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat peu favorable
Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	34.42	E5.22	Milieux ouverts thermophiles	Zone d'alimentation potentielle	Habitat peu favorable	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat de transit/chasse
Mégaphorbiaie à pétasite hybride	37.714	E5.4	Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	Zone d'alimentation	Milieux humides favorables au cycle de vie (hivernage, transit, reproduction potentielle)	Site de vie favorable à la Couleuvre à collier	Habitat de chasse
Clairières forestières	31.87	F3.1	Milieux semi-ouverts - fourrés	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat de chasse
Taillis	31.8E	F3.1	Milieux semi-ouverts	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat de transit/chasse
Fourré à Ligustrum vulgare et Prunus spinosa	31.81	F3.11	Milieux semi-ouverts - fourrés	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Milieux multifonctionnels	Habitat de transit/chasse

Nom français habitat	Code Corine	Code Eunis	Soustrame	Habitat oiseaux	Habitat amphibiens	Habitat reptiles	Habitat chiroptères
Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea	31.81	F3.11	Milieux semi-ouverts - fourrés	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Milieux multifonctionnels	Habitat de transit/chasse
Ronciers	31.831	F3.13	Milieux semi-ouverts - fourrés	Zone d'alimentation potentielle	Habitat d'hivernage probable	Milieux multifonctionnels	Habitat peu favorable
Fourré à Salix eleagnos et Salix purpurea	24.224	F9.11	Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Milieux multifonctionnels	Habitat de transit/chasse
Fourrés à myricaire d'Allemagne	24.223	F9.111	Milieux humides ouverts	Zone de reproduction des oiseaux liés aux milieux aquatiques (Harle bièvre, Martin-pêcheur d'Europe mais aussi Petit gravelot et Chevalier guignette)	Habitat d'hivernage potentiel	Site de vie favorable à la Couleuvre à collier	Habitat de chasse potentiel
Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier	44.112	F9.112	Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage probable	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat de chasse potentiel
Forêt à Salix alba	44.13	G1.111	Milieux humides boisés (ripisylves)	Zone de reproduction d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Site de vie favorable à la Couleuvre à collier	Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)

Nom français habitat	Code Corine	Code Eunis	Soustrame	Habitat oiseaux	Habitat amphibiens	Habitat reptiles	Habitat chiroptères
Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana	44.22	G1.122	Milieux humides boisés (ripisylves)	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux des rives (Martin-pêcheur d'Europe, Harle bièvre), Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage probable	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)
Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus	44.32	G1.212	Milieux humides boisés (ripisylves)	Zone de reproduction d'oiseaux communs et protégés, Secteurs favorables au Serin cini, au Verdier d'Europe, etc.	Habitat d'hivernage probable	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)
Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	44.32	G1.212	Milieux humides boisés (ripisylves)	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage probable	Milieux multifonctionnels	Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)
Boisements mésophiles artificialisés sur digues	41.131	G1.63	Milieux boisés	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux des milieux boisés anthropisés (Serin cini, Chardonneret élégant)	Habitat d'hivernage probable	Milieux multifonctionnels	Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)
Forêt à Galium odoratum et Fagus sylvatica	41.131	G1.63	Milieux boisés	Zone de reproduction d'oiseaux	Habitat d'hivernage probable	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat boisé favorable

Nom français habitat	Code Corine	Code Eunis	Soustrame	Habitat oiseaux	Habitat amphibiens	Habitat reptiles	Habitat chiroptères
				communs et protégés			(chasse, gîte potentiel)
Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	41.26	G1.A16	Milieux boisés	Zone de reproduction d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage probable	Milieux multifonctionnels	Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)
Plantations d'arbres feuillus	83.32	G1.C	Milieux boisés (plantations)	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat peu favorable	Zone peu favorable	Habitat peu favorable
Plantations de Robiniers	83.324	G1.C3	Milieux boisés (plantations)	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat peu favorable	Zone peu favorable	Habitat peu favorable
Plantations de conifères	83.31	G3.F1	Milieux boisés (plantations)	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés (liés aux conifères)	Habitat peu favorable	Zone peu favorable	Habitat peu favorable
Alignements d'arbres	84.1	G5.1	Milieux semi-ouverts - arborés	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat de chasse/transit
Grandes cultures	82.11	I1.1	Milieux agricoles	Zone favorable à l'alimentation de certaines espèces (rapaces notamment)	Habitat peu favorable	Zone peu favorable	Habitat de chasse potentiel

Nom français habitat	Code Corine	Code Eunis	Soustrame	Habitat oiseaux	Habitat amphibiens	Habitat reptiles	Habitat chiroptères
Friche prairiale mésophile	87.1	I1.52	Milieux ouverts rudéraux	Zone d'alimentation potentielle	Habitat de transit potentiel	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat de chasse potentiel
Terrains en friche	87.1	I1.52	Milieux ouverts rudéraux	Zone d'alimentation potentielle	Habitat de transit potentiel	Zone de thermorégulation et alimentation	Habitat de chasse potentiel
Jardins ornementaux	85.31	I2.21	Milieux anthropisés	Zone peu favorable	Habitat peu favorable	Zone peu favorable	Habitat de chasse potentiel
Zones urbanisées	86	J1	Milieux anthropisés	Zone urbanisée	Habitat défavorable	Zone peu favorable	Habitat peu favorable
Bosquets	84.3	X10	Milieux semi-ouverts - arborés	Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat de transit/chasse
Parcelles boisées de parcs	85.11	X11	Milieux semi-ouverts - arborés	Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	Habitat d'hivernage potentiel	Zone de repos (hivernage/estivage)	Habitat de transit/chasse
Pelouses de parcs	85.12	X11	Milieux anthropisés	Zone d'alimentation potentielle	Habitat défavorable	Zone peu favorable	Habitat peu favorable

Impacts bruts par sous-trame d'habitats

Pour rappel les impacts du projet concernent essentiellement :

- Des milieux boisés anthropisés, boisements anthropiques sur digues, qui sont en mosaïque avec des fourrés et qui présentent un intérêt variable selon les secteurs pour la faune (arbres de diamètres modérés, ripisylve sur enrochement) ;
- Des milieux ouverts rudéraux, représentés essentiellement par des friches. Ces biotopes sont souvent altérés par l'enfrichement et par la présence d'EVEE ;
- Les milieux aquatiques par le biais des travaux dans le lit mineur (création d'épis, accès aux enrochements, destruction du seuil et mise en place de la double rampe en enrochements, etc.)




Exemple de mosaïque d'habitats impacts (fourrés, boisements sur digues et friches) au niveau de RGT 5 ; vue sur le boisement mésophile sur digue de RGT18 depuis la rive droite

En termes de grands types d'habitats impactés de façon brute pour la faune, les surfaces représentées sont les suivantes :

Tableau 40 - Surfaces impactées par sous-trame d'habitats pour la faune

Grands types d'habitats	Impact Surface m²	Impact Surface ha	Surface m² ZE restreinte	% impact /ZE restreinte	Surface m² ZE elargie	% impact /ZE elargie	Résumé impact
Milieux agricoles	100,66	0,010	22230,047	0,45%	22230,05	0,45%	0,010
Milieux anthropisés	21066,85	2,107	62344,703	33,79%	85794,06	24,56%	2,107
Milieux aquatiques	26982,46	2,698	247889,728	10,88%	428839,50	6,29%	2,698
Milieux boisés	7741,63	0,774	17121,064	45,22%	46340,33	16,71%	2,928
Milieux boisés (plantations)	315,45	0,032	14200,243	2,22%	23480,80	1,34%	
Milieux humides boisés (ripisylves)	21225,34	2,123	139097,370	15,26%	219553,20	9,67%	
Milieux humides ouverts	1358,63	0,136	36055,268	3,77%	108963,60	1,25%	0,136
Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	474,18	0,047	5783,012	8,20%	13202,40	3,59%	0,047

Grands types d'habitats	Impact Surface m²	Impact Surface ha	Surface m² ZE restreinte	% impact /ZE restreinte	Surface m² ZE elargie	% impact /ZE elargie	Résumé impact
Milieux ouverts - banc de graviers sans végétation	110,65	0,011	7964,679	1,39%	17865,54	0,62%	0,011
Milieux ouverts rudéraux	21413,57	2,141	55472,612	38,60%	85476,18	25,05%	2,141
Milieux semi-ouverts - arborés	9688,67	0,969	23492,75209	41,24%	25742,46	37,64%	2,584
Milieux semi-ouverts - fourrés	16148,80	1,615	44849,34177	36,01%	82480,15	19,58%	
Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	55,06	0,006	11373,78399	0,48%	28961,35	0,19%	0,006

Cas particulier de la digue du Bouchet

Le projet prévoit l'effacement de la digue du Bouchet en amont de la zone projet. La dépose de la digue constitue un projet positif pour la dynamique alluviale de l'Arve même si la terrasse située derrière cette première digue est perchée.

Ce projet, qui ne constitue pas un projet de protection contre les crues en tant que tel est intégré au projet et entraîne un impact sur 0,82 ha de milieux naturels composés essentiellement de milieux semi-ouverts (0,7 ha) et de milieux humides boisés (0,12 ha). Les impacts de ce tronçon sont repris dans le tableau suivant. La majorité des impacts sur les milieux semi-ouverts concernent un secteur de fourrés, largement enfriché en 2023 et fortement colonisé par le Solidage géant.



Secteur de la digue des Bordets colonisés par le Solidage (photographie mai 2023)

Tableau 41 - Surface impactée par sous-trame d'habitat au niveau de la digue du Bouchet (effacement de la digue pour favoriser la dynamique alluviale de l'Arve)

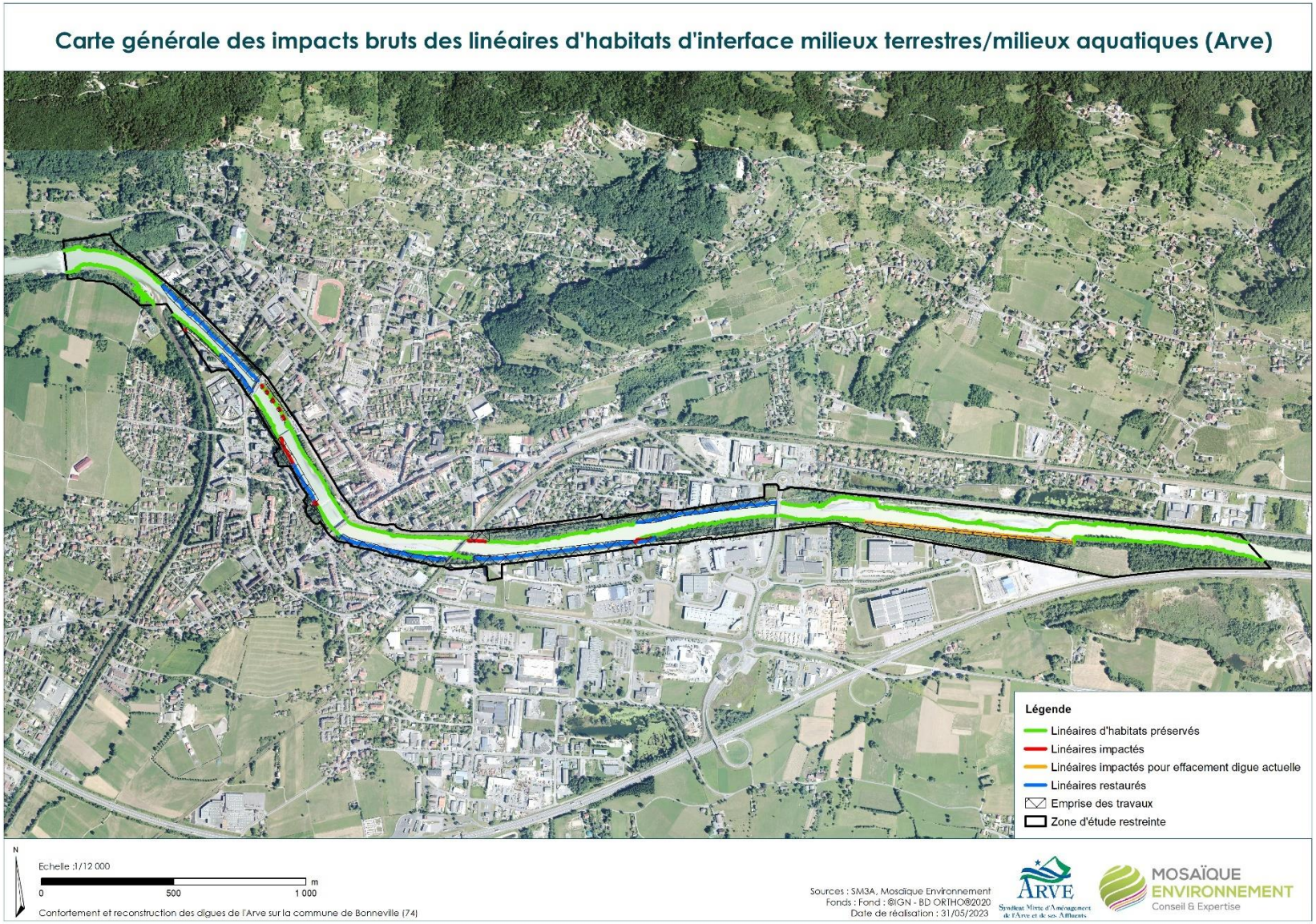
Sous trame	Surface (m²) impactée
Milieux aquatiques	29,8
Milieux boisés (plantations)	41,9
Milieux humides boisés (ripisylves)	1167,4
Milieux semi-ouverts - fourrés	6944,4
Total général	8183,4

Impacts bruts par linéaire d'habitats

D'une façon générale, les impacts bruts linéaires sur les milieux naturels ou semi-naturels classés en sous-trame à l'interface avec l'Arve sont présentés.

Tableau 42 - Linéaire impacté et préservé à l'interface eau / milieux naturels

Sous-trame	Linéaire habitat préservé	Linéaire habitat impacté	% impacté/préservé	Linéaire habitat impacté sans digue des Bordets	% impacté/préservé
Milieux anthropisés	215	9	4,0	9	4,0
Milieux aquatiques	33	86	72,3	86	72,3
Milieux boisés	113	456	80,1	456	80,1
Milieux boisés (plantations)	53	0	0,0	0	0,0
Milieux humides boisés (ripisylves)	2990	1376	31,5	1224	29,0
Milieux humides ouverts	1615	261	13,9	261	13,9
Milieux humides ouverts - banc	80	43	35,0	43	35,0
Milieux humides ouverts - roselières	529	114	17,7	114	17,7
Milieux humides semi-ouverts	125	0	0,0	0	0,0
Milieux ouverts rudéraux	799	269	25,2	269	25,2
Milieux semi-ouverts	30	0	0,0	0	0,0
Milieux semi-ouverts - arborés	43	181	80,8	181	80,8
Milieux semi-ouverts - fourrés	595	1128	65,5	489	45,1
Milieux semi-ouverts rudéraux	156	0	0,0	0	0,0
Total général	7376	3923	34,7	3132	29,8



Carte 27 - Linéaires d'habitats principaux de la faune impactés à l'interface avec l'Arve

IV.D.2. Impacts bruts sur l'avifaune

a Sur les individus d'oiseaux

Différents cortèges d'espèces fréquentent la zone d'étude de l'Arve. Les espèces les plus sensibles vis-à-vis du projet sont les espèces d'oiseaux liés :

- Aux bancs de gravier (Chevalier guignette, Petit gravelot) : il s'agit des espèces à plus forts enjeux prise en compte dans la philosophie du projet (évitement de la majorité des bancs de graviers, préservation de la dynamique alluviale). Il subsiste des impacts potentiels sur ces espèces au niveau des alluvions impactés dans le secteur du pont SNCF. Ces impacts sont jugés comme potentiels car ces espèces n'ont pas été contactées dans ces secteurs qui apparaissent comme bien plus restreints et moins favorables que d'autres bancs situés plus en amont ou en aval (cf. diagnostic naturaliste).
- Aux milieux aquatiques (Bergeronnette des ruisseaux, Cincle plongeur, Bergeronnette grise, Martin-pêcheur d'Europe et le Harle bièvre).
- Aux milieux arborés : essentiellement des espèces communes et protégées, liées aux milieux boisés.

b Sur les habitats d'oiseaux

En termes surfaciques, les principaux impacts du projet concernent :

- La destruction d'habitats de reproduction d'espèces d'oiseaux protégés communs liés aux milieux arborés ou arbustifs de tout type dont certains peuvent également permettre l'alimentation sur près de 5,3 ha. Ces habitats comprennent les milieux boisés sur basses terrasses, les milieux boisés sur digues qui sont majoritaires, les alignements d'arbres, les petits bois, bosquets, etc. Pour rappel, 2,1 ha de milieux boisés de type ripisylve ou boisement artificialisé sur digues sont impactés ; 0,8 ha d'autres milieux boisés, 0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés sont concernés, 1,6 ha de milieux de type fourrés sont concernés. Les espèces en régression à l'échelle nationale que sont le Verdier d'Europe, le Chardonneret élégant et le Serin cini sont liés aux lisières et aux habitats de type milieux semi-ouverts arborés c'est-à-dire les alignements d'arbres, les bosquets, les parcelles boisées de parc. Pour rappel le Chardonneret construit son nid dans un arbuste ou arbre à une hauteur moyenne souvent supérieure à 2 m de haut (jusqu'à 10 m), le Verdier entre 1 et 10 m et le Serin cini au niveau d'une fourche d'arbre au feuillage dense entre 2 et 5 m environ. A ce titre, les fourrés paraissent moins favorables à l'installation du nid que des arbres ou arbustes isolés / arbres en lisière de milieux ouverts.
- La destruction de 0,13 ha de zone de reproduction potentielle d'oiseaux liés aux bancs de graviers correspondant aux bancs de graviers sans végétation ou avec végétation rase/éparse. Ces zones de reproduction ne sont pas avérées. Les observations des Chevaliers guignette et Petit gravelot ont été réalisées systématiquement sur des bancs de plus grande ampleur en amont et en aval de la zone projet uniquement. Les bancs de la zone d'étude sont de petite taille, situés dans un contexte très urbain avec une assez faible largeur du lit mineur. Ils peuvent être soumis à un dérangement plus important (fréquentation des bancs) ;
- La destruction ponctuelle de plantation de résineux favorable à un certain cortège d'oiseaux protégés – 0.02 ha ;
- La destruction ponctuelle de zones de reproduction potentielle ou d'aire de repose d'oiseaux des rives (Martin-pêcheur, Harle bièvre) même si les zones d'affleurement sableux (Martin-pêcheur) sont peu nombreuses tout comme les arbres à cavités notables ou falaises (Harle bièvre) – 0.2 ha. Pour le Harle bièvre, il est important de noter que la zone de nidification peut être située à plusieurs centaines de mètres de l'eau d'une part ; que le nid peut être placé dans les enrochements et le bâti de façon occasionnelle d'autre part.

- L'altération, en phase travaux d'habitats aquatiques et d'alimentation pour certaines espèces et d'ourlets, pelouses, favorables à l'alimentation de la majorité des espèces (granivores, insectivores, généralistes notamment).

Tableau 43 - Grands types d'habitats d'oiseaux impactés par le projet

Habitat avifaune	Surface m²	Résumé (ha)
Zone de reproduction des oiseaux liés aux bancs de graviers	1278,52	0,13
Zone de reproduction des oiseaux liés aux milieux aquatiques (Harle bièvre, Martin-pêcheur d'Europe mais aussi Petit gravelot et Chevalier guignette)	190,76	0,02
Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	33294,56	5,33
Zone de reproduction et d'alimentation d'espèces d'oiseaux communs et protégés	20022,89	
Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés (liés aux conifères)	184,74	0,02
Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux des rives (Martin-pêcheur d'Europe, Harle bièvre), Zone de reproduction d'espèces d'oiseaux communs et protégés	2146,95	0,21
Zone d'alimentation de l'avifaune aquatique	26982,46	2,70
Zone d'alimentation potentielle	23986,17	2,40
Zone favorable à l'alimentation de certaines espèces (rapaces notamment)	100,66	0,01
Zone peu favorable	166,26	0,02
Zone urbanisée	18328,00	1,83
Total général	126681,97	12,67

IV.D.3. Impacts bruts sur les amphibiens

a Sur les individus d'amphibiens

5 espèces d'amphibiens communes et protégées ont été inventoriées sur l'Arve, mais sur le tronçon concerné seule la reproduction du groupe des Grenouilles vertes est avérée (données de 2018 actualisées en 2023). La zone projet concerne un tronçon contraint par l'urbanisation et par la dynamique alluviale qui soumet les milieux aquatiques à des variations de niveau d'eau et qui fait que les milieux aquatiques de la zone projet sont bien souvent empoissonnés. Les habitats de reproduction potentiels sont peu nombreux. Les risques de destruction d'individus en phase chantiers sont donc faibles mais non nuls avec en phase chantier :

- Des risques d'écrasement par les engins et lors des déplacements de matériaux inertes pour les amphibiens en phase terrestres, ou en migration pré et post nuptiale ;
- Des risques de destructions pour les travaux dans le lit de l'Arve (installation des batardeaux, piste batardée).

b Sur les habitats d'amphibiens

Les habitats de reproduction du groupe des Grenouilles vertes (Pelophylax sp) sont localisés :

- Au niveau de plusieurs petits trous d'eau, vasques situées à l'aval rive gauche du pont SNCF (RG-T7 et RG-T8) ;
- Au niveau de RG-T4 où un bras de l'Arve possède des secteurs plus lentiques ;
- Au niveau d'une flaque située sur la digue de second rang (RG-T1).

Mais, de façon générale, les habitats aquatiques lentiques sont très peu présents. Le caractère torrentiel de l'Arve au début de printemps ne favorise pas la reproduction des amphibiens. Les impacts sur les habitats de reproduction sont donc jugés comme faibles – et temporaires.

- 1670 m² d'habitats aquatiques temporaires variant en fonction des débits de l'Arve et qui ne permettent que la présence ponctuelle du groupe des Grenouilles vertes.

- 0,05 ha de milieux humides peut être favorable au cycle de vie des amphibiens (hivernage, transit, reproduction potentielle). Il s'agit de quelques roselières à phragmites australis, à Typha latifolia ou d'herbiers aquatiques très ponctuels situés dans des bras au niveau des ponts en amont et en aval du pont SNCF (RD T5, RG T7 et RG T8).
- Les impacts concernant les habitats d'hivernage sont potentiels (destruction d'habitats boisés, de fourrés, d'anfractuosité) et concernent de petites populations d'amphibiens. Ils représentent près de 5,6 ha potentiels à probables selon les caractéristiques des milieux arborés, des fourrés et boisements.

Tableau 44 - Grands types d'habitats d'amphibiens impactés par le projet

Habitat amphibien	Surface m²	Résumé (ha)
Milieux humides favorables au cycle de vie (hivernage, transit, reproduction potentielle)	474,18	0,05
Habitat de transit potentiel	21195,65	2,12
Habitat d'hivernage probable	27753,34	5,62
Habitat d'hivernage potentiel	28464,80	
Habitat peu favorable	27893,40	2,79
Habitat défavorable	20900,60	2,09
Total général	126681,97	12,67

IV.D.4. Impacts bruts sur les reptiles

a Sur les individus de reptiles

Différents cortèges d'espèces fréquentent l'Arve :

- Des espèces assez ubiquistes et plutôt anthropophiles : Lézard des murailles et Lézard à deux raies ;
- Une espèce liée aux boisements bordés d'ourlets et de secteurs ensoleillés : la Couleuvre d'Eculape ;
- Une espèce des milieux plutôt frais, boisés, ombragés voire des jardins : l'Orvet fragile ;
- Une espèce liée aux milieux humides voire aquatiques : la Couleuvre helvétique ;
- Une espèce potentielle citée par des observateurs lors de la concertation autour du projet : la Vipère aspic.

Les incidences brutes du projet sur les individus concernent essentiellement :

- les risques d'écrasement d'individus, en phase travaux (défrichement, déblais-remblai, débroussaillement, déplacements de matériaux inertes etc.). Ces impacts sont directs.
- Les risques d'écrasements et de perturbation lors des travaux en milieux aquatiques (batardeau, piste batardée) notamment dans les zones avec bras morts (RDT5, RG T7 et RG T8)

b Sur les habitats de reptiles

Les incidences brutes du projet en termes d'habitats concerneront essentiellement :

- La destruction de sites de vies potentiels de Couleuvre à collier (0,15 ha) et de zone refuge à proximité (0,13 ha), notamment au niveau des bancs et basses terrasses ;
- La destruction de milieux boisés qui constituent des habitats d'estivage et d'hivernage privilégiés par les reptiles notamment pour des espèces comme l'Orvet fragile et la Couleuvre d'Esculape (1,9 ha)

- La destruction de milieux multifonctionnels, notamment pour les espèces thermophiles ou ubiquistes (Lézard des murailles, Lézard à deux raies voire Vipère aspic) comme les fourrés, les ronciers, les boisements sur digues (favorables également à la Couleuvre d'Esculape, à l'Orvet voire à la Couleuvre helvétique) ;
- L'altération de zones de thermorégulation et d'alimentation dans les friches, les ourlets et l'ensemble des milieux ouverts, notamment sur digues (2,2 ha).

Tableau 45 : Grands types d'habitats de reptiles impactés par le projet

Habitat de reptiles	Surface m²	Résumé (ha)
Milieux multifonctionnels	33948,95	3,39
Zone de repos (hivernage/estivage)	19641,87	1,96
Zone de thermorégulation et alimentation	21887,76	2,19
Site de vie favorable à la Couleuvre à collier	1459,45	0,15
Zone refuge (Couleuvre à collier)	1278,52	0,13
Habitat non favorable	26982,46	2,70
Zone peu favorable	21482,96	2,15
Total général	126681,97	12,67

IV.D.5. Impacts bruts sur les mammifères hors chiroptères

a Sur les individus de mammifères

Au niveau des individus, les impacts sur les espèces protégées et à enjeu pour les mammifères terrestres ou semi-aquatiques concernent essentiellement :

- le Castor d'Eurasie : avec des risques de destruction potentiels, notamment pendant la période d'élevage des jeunes (1er avril au 31 juillet) – 2 sites de vies avec terrier certain (en 2019) sont concernés par les travaux ; 2 sites de vie avec terrier certain sont évités sur leur quasi-totalité ;
- la Crossope aquatique, détectée par la méthode de l'ADN environnemental (Spygen, 2021) alors que les fragments d'ADN peuvent être transportés depuis l'amont jusqu'à une distance moyenne de 5 km. Les risques d'incidences sur les individus sont plus forts entre mars et octobre et moins forts en période d'hivernage (peu de connaissance sur l'hivernage des espèces qui souffrent d'une forte mortalité hivernale ou qui peuvent potentiellement se déplacer vers des sites d'hivernage offrant des conditions largement plus favorables).
- La présence de l'Ecureuil roux (avérée) et du Hérisson d'Europe (potentiel).
- La présence du Muscardin, avérée au niveau d'une lisière forestière au niveau des tronçons RG-T3 et RG-T4. Les habitats avérés sont évités en partie mais les risques de destruction sont notables pendant le chantier de défrichement / déboisement dans ce secteur.

b Sur les habitats de mammifères

En ce qui concerne la Crossope aquatique, ces habitats sont variés puisqu'elle fréquente une variabilité importante de cours d'eau, de zones humides ou de bordures d'étangs avec des berges assez abruptes lui permettant un accès direct à l'eau libre. Aucun terrier ni individu n'a été observé sur le tronçon de cours d'eau (présence par l'ADN environnemental) mais environ 3925 ml de berges feront l'objet de travaux à l'interface digue/milieu aquatique. Le lit mineur sera également altéré en phase travaux.

Cas particulier de la Crossope aquatique/ la Crossope de Miller :

Impacts bruts en phase travaux sur les habitats de l'espèce :

Le projet veille à préserver un continuum boisé où à le restaurer le long de l'Arve. Toutefois, plusieurs tronçons nécessitent une réfection totale des digues.

Des impacts subsisteront donc sur :

- environ 3920 ml à l'interface milieux aquatiques/milieux terrestres lorsqu'on considère l'ensemble des milieux impactés par cette interface (fourrés, milieux semi-ouverts, plantations de robiniers, ripisylves artificialisées sur digues, etc.).
  7375 ml de milieux naturels à l'interface eau/milieux terrestres seront préservés à l'échelle de la zone d'étude restreinte.
  Soit 35 % des milieux impactés à l'interface eau/milieux terrestres.

- environ 2973 ml lorsqu'on considère les habitats les plus favorables à la Crossope à l'interface eau/milieux terrestres car ils possèdent des potentialités de caches plus importantes : c'est-à-dire les ripisylves sur digues, les boisements humides, les milieux semi-ouverts arborés, les milieux semi-ouverts de type fourrés, les roselières et ponctuellement les milieux ouverts humides (végétation sur alluvions). Soit 29 % des milieux impactés à l'interface eau/milieux terrestres.
- Les autres milieux impactés à l'interface eau/milieux terrestres étant des milieux ouverts rudéralisés ou non.

Notons que les incidences en RG – T1 permettront d'effacer la digue de premier rang de l'Arve pour retrouver une dynamique alluviale dans un secteur où la terrasse est largement perchée au-dessus du cours d'eau. 791 ml d'habitats favorables à la Crossope aquatique sont concernés dans ce secteur.

2385 ml seront restaurés par la technique des lits de plants et plançons.

Des travaux auront également lieu dans le lit mineur (épis).

Les impacts résiduels estimés sur les habitats à moyen terme sont donc plutôt positifs, ils permettraient d'améliorer la naturalité de l'habitat actuel même si l'espèce s'adapte aux berges artificielles (enrochements libres par exemple).

Impacts bruts en phase travaux sur individus

Les risques de destruction d'individus sont non nuls en phase travaux, notamment en période d'élevage des jeunes (mars à septembre).

Impacts bruts en phase travaux sur la population

Il n'y a pas d'estimation de la population dans l'atlas. Toutefois l'espèce ayant une large répartition sur la Haute-Savoie, en particulier sur le secteur, le projet n'aura pas d'impact significatif sur la population locale, en particulier sur le bassin de l'Arve. La distance de dispersion des jeunes (de plusieurs centaines de mètres à 1 km) pourra faciliter la recolonisation du secteur après travaux, d'autant plus que les travaux sont étalés par phase sur plusieurs années.

Cas particulier du Castor d'Eurasie

Les prospections menées en 2019 avaient montré, qu'a minima, la zone d'étude restreinte contenait :

- 7 terriers certains – au moins utilisés une partie de l'année. Des traces de coupes fraiches ou des traces de présence (Castoréum, traces de pattes, coulées fortement fréquentées) ont été identifiées ;
- 7 terriers probables. Ces secteurs avaient été identifiés par un stagiaire du SM3A en 2017 – 2018 puis vérifiés en 2019. Le passage de terrain avait permis d'identifier des indices de présence à proximité et a confirmé la présence d'entrée potentielle de terriers. Néanmoins la fraîcheur des indices de présence et l'absence d'entrée clairement identifiée (pas d'auvent, pas d'évent) n'avait pas permis d'affirmer qu'il s'agisse clairement de terriers utilisés actuellement par le Castor ;
- 6 terriers probablement utilisés comme gîte temporaire. Ces gîtes sont souvent de simples trous ou des niches creusées dans la digue. Ces terriers ont notamment été observés le long du Borne. Il s'agit probablement de gîtes provisoires, de zones de replis, utilisées essentiellement au printemps et en été.

Au sein de la zone impactée :

- 2 sites de vie avec terrier certain (en 2019) sont concernés par les travaux ;
    - Un secteur en amont rive gauche du pont de l'Europe. Malgré un intérêt moins important pour l'alimentation (peu de secteurs boisés) de nombreuses entrées de terriers voire des évents ont été observés dans ce secteur où l'ARALEP a pu observer un individu de Castor en janvier 2019 en pleine journée ;
    - Un secteur en rive gauche, en face de la prison où un bras mort se constitue en période de basses-eaux (comme lors de l'inventaire en février) et plusieurs coulées sont observables que ce soit sur la berge mais aussi sur le fond meuble de l'Arve. Du bois écorcé et coupé est traîné sous des souches et dans des entrées de terrier fortement potentielles. Les évents ou des sorties plus haut dans la digue sont possibles au niveau des blocs rocheux.
- 2 sites de vie avec terriers certains sont évités sur leur quasi-totalité :
    - En rive droite, en amont du pont de l'Europe, au niveau du Bouchet (quai de Bargy) qui constituait un site de vie très important en 2019 avec de nombreux indices de présence, la présence de Castoréum et de plusieurs terriers probables. Ils sont situés hors zone projet plus en amont.
    - Des terriers probables en rive gauche de l'Arve dans la partie amont de la zone d'étude (secteur des Bordets). Ils sont situés hors zone projet plus en amont.

Deux sites de vies de Castor identifiés en 2019 sont concernés à la marge. Aucun terrier n'y avait été identifié.

Deux sites de vie de Castor identifiés en 2019 avec terrier probable à certain sont concernés par les travaux. Il s'agit des tronçons RG-T18 et RG T10.

Dans ces secteurs, les impacts seront forts, directs, que ce soit sur les habitats ou les individus d'espèces notamment :

- pendant la période de reproduction (rut de janvier à mars)

- pendant la période d'élevage des jeunes (avril à juillet)

Cas particulier du Muscardin



Secteur où le Muscardin a été observé (photographie d'octobre 2022)

Sur la zone d'étude restreinte, un site de vie avéré du Muscardin avait été identifié dans le secteur qui apparaît comme l'un des plus favorables au niveau de RG-T3 et RG T-4. Il s'agit d'un chemin forestier au niveau de la basse terrasse, parallèle au chemin-digue. Les lisières, riches en noisetiers et en strate arbustive sont particulièrement favorables pour cette espèce qui apprécie les sous-bois denses et riches en baies.

Ce site de vie est en partie évité (évitement de la forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana où l'individu avait été observé). 1,5 ha de boisement sera préservé dans ce secteur de basse-terrasse. Le domaine vital du Muscardin peut être estimé à 0,5 ha à 1 ha d'après la bibliographie (Boulanger & Dutilleul, 2012 ; Gilles 2018). La lisière de part et d'autre du chemin va être préservée puisque l'impact va essentiellement concerner le haut de la digue et du chemin digue.

Au-delà de ce secteur où la présence du Muscardin est avérée :

- La majorité des boisements sur basses-terrasses vont être évités, leur lisière constitue les habitats les plus favorables à l'espèce sur la zone projet ;
- 2,58 ha de milieux semi-ouverts vont être impactés dont 0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés et 1,61 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés qui apparaissent globalement comme moins favorables car moins riches en ressources alimentaires (noisetiers, baies, bourgeons), de surface plus réduite (faible largeur des boisements sur digues) et avec des sous-bois moins denses.

IV.D.6. Impacts bruts sur les chiroptères

a Impacts sur les individus

Les impacts sur les individus de chiroptères en phase travaux concerneront essentiellement les impacts liés à la destruction de gîtes arboricoles. Aucuns travaux sur les ouvrages d'art (ponts) ne sont prévus dans le cadre du projet.

Les risques de collisions avec les engins en phase chantier sont fortement limités mais pourront avoir lieu ponctuellement en début de soirée.

12 arbres avec potentialités pour le gîte arboricole seront impactés par le projet qui concerne globalement des arbres de diamètres faibles à modéré car ces arbres se développent sur des digues en enrochement.

b Impacts sur les habitats

En termes de gîtes, les principaux impacts auront lieu sur les arbres pouvant abriter des gîtes arboricoles. 12 arbres à potentialités faibles à moyennes sont situés au sein de la zone d'emprise travaux (pour 22 arbres évités).

Dans ce cas, les incidences sur les chiroptères arboricoles (Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Noctule de Leisler, voire Murin de Daubenton, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius) pourraient être directes. Les risques de destruction d'individus dans ces gîtes seront plus forts en période de parturition et de léthargie hivernale.

Aucun bâti ne sera impacté.

Au-delà des impacts sur les habitats de gîte, le projet va engendrer des impacts sur les habitats de chasse et de transit en phase travaux. Ils sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 46 - Grands types d'habitats impactés par les chauves-souris

Habitats impactés	Surface en m²	Résumé en ha
Habitat boisé favorable (chasse, gîte potentiel)	28966,97	2,90
Habitat de chasse / transit	22802,09	7,31
Habitat de chasse potentiel	50342,47	
Habitat peu favorable	24570,44	2,46
Total général	126681,97	12,67

IV.D.7. Impacts bruts sur l'entomofaune

Aucune espèce protégée ni patrimoniale appartenant au groupe des lépidoptères, orthoptères ou odonates n'a été observée.

La seule espèce patrimoniale concernée est le Lucane-cerf-volant, *Lucanus cervus*, dont un individu mort a été observé au niveau de la STEP sur la zone d'étude du Borne.

Cette espèce est non protégée. Les larves de cette espèce sont essentiellement liées aux racines de vieux arbres, de souches. On la trouve notamment sur les vieux chênes, hêtres, pommiers, frênes, ormes, etc.

Cette espèce reste potentielle même si elle n'a pas été observée sur la zone d'étude de l'Arve.

IV.D.8. Impacts bruts sur la faune piscicole

Pour les poissons : les périodes de forte sensibilité des espèces de poissons présentes sur le secteur d'étude sont associées avec les périodes de reproduction de ces espèces. La truite de rivière se reproduit dans le courant de l'hiver (novembre-décembre), sachant que cette période est généralement précédée d'une migration plus ou moins importante, et que les œufs restent enfouis dans le substratum pendant plusieurs semaines (700 à 800 degrés-jours[3] environ). L'ombre commun présente une écologie similaire pour sa reproduction, à la différence que la dépose des œufs se fait au printemps (mars-avril) et avec une période de vie sous gravier beaucoup plus courte (280 degrés-jours). Lors de cette phase de vie sous gravier, les œufs puis les jeunes alevins sont particulièrement vulnérables car incapables de se déplacer. Notons que cette période printanière est non propice aux travaux (fonte des neiges) dans le lit de l'Arve.

A noter cependant que sur le Borne, seul le chabot semble être en mesure de se reproduire actuellement, la granulométrie trop grossière du substrat associé à sa compacité, réduisant quasiment à néant les potentialités de ce secteur aval pour la truite de rivière et l'ombre commun. Des habitats beaucoup plus favorables sont présents plus en amont (amont du pont SNCF), ce qui fait que le secteur

[3] Correspond, par exemple, à une durée de 70-80 jours avec une eau à 10°C

du Borne concerné par les travaux, représente également un axe de déplacement majeur pour ces espèces. Si la reproduction de la truite de rivière est avérée sur le Borne, celle de l'ombre reste en suspens. Il est probable, que certaines années, quelques géniteurs d'ombre commun arrivent à se reproduire dans le Borne.

Sur l'Arve, les surfaces de frayères (potentielles) de la truite et de l'ombre sont beaucoup plus importantes. Les secteurs les plus remarquables sont cependant localisés soit à l'aval de la zone de travaux (périmètre élargi), soit au niveau de l'extrémité amont (amont du pont de la ZI ou pont de la RD1205).

De ce fait, les impacts sur la faune piscicole concernent tout à la fois :

- la période qui englobe la reproduction ainsi que la vie sous gravier (incubation des œufs et développement des larves), de reproduction et de développement ;
- les phases de déplacement voire de migration, en particulier les migrations de pré-reproduction.

Tableau 47 Grands types d'habitats impactés pour les poissons

Sous trame habitat	Surface impactée (ha)	Surface par grand type(ha)	Grands types d'habitats poissons
Milieux aquatiques	2,7	2,7	Borne : Habitats globalement favorables au chabot et aux jeunes stades de développement de la truite de rivière et de l'ombre commun Le Borne aval est un axe majeur de déplacement de la faune piscicole, en particulier pour les géniteurs de truite. Arve : habitats favorables aux trois espèces, y compris vis-à-vis de la reproduction de la truite et de l'ombre

De façon plus fine, 730 m² de frayères potentielles peuvent être concernées par les travaux, ce qui représente :

- 25,3 % des surfaces identifiées sur l'ensemble du secteur concerné par les travaux sur l'Arve (730 / 2280 m²)
- 6,2% (730 / 11806 m²) des surfaces identifiées sur le secteur qui comprend également l'espace Borne – Pont de Bellcombe.

Par phase travaux, cela représente :

- 0 m² en phase 1 ;
- 180 m² en phase 2
- 550 m² en phase 3
- 0 m² en phase 4 (en sachant qu'il y aurait potentiellement 200 m² concernés par les travaux de reprise de la confluence Arve/Borne)

IV.D.9. Synthèse des impacts bruts pour la faune sur l'Arve

La synthèse des impacts bruts concernant le projet Arve est reprise dans les tableaux ci-dessous. Les espèces protégées et/ou patrimoniales y sont listées.

Tableau 48 - Liste des espèces protégées ou patrimoniales concernées et niveaux d'impact général

Groupe	Espèces protégées / Patrimoniales sur le Borne	Présence	Enjeu	Impact brut
Flore protégée	Petite Massette	Avérée	Majeur	Fort
Flore patrimoniale non protégée	Calamagrostide faux-phragmite	Avérée	Fort	Fort
	Tamarin d'Allemagne	Avérée	Moyen	Moyen
Mammifères semi-aquatiques	Castor d'Eurasie	Avérée	Fort	Fort
	Crossope aquatique/ Crossope de Miller	Possible	Moyen	Fort
Autres mammifères	Ecureuil roux	Avérée	Faible	Fort
	Hérisson d'Europe	Potentielle	Faible	Moyen
	Muscardin	Avérée	Moyen	
Chiroptères arboricoles	Noctule commune	Avérée	Moyen	Moyen
	Noctule de Leisler	Avérée	Moyen	
	Barbastelle d'Europe	Avérée	Moyen	
	Pipistrelle de Nathusius	Avérée	Moyen	
	Sérotine commune	Avérée	Moyen	
Autres chiroptères	Murin de Brandt / à moustaches	Avérée	Moyen	Faible
	Murin de Daubenton	Avérée	Faible	
	Murin de Natterer/cryptique	Avérée	Faible	
	Pipistrelle commune	Avérée	Faible	
	Pipistrelle de Kuhl	Avérée	Faible	
	Pipistrelle pygmée	Avérée	Moyen	
Avifaune liée aux milieux aquatiques	Bergeronnette des ruisseaux	Avérée	Faible	Fort
	Bergeronnette grise	Avérée	Faible	
	Cincle plongeur	Potentielle	Faible	
Avifaune liée aux bancs / alluvions	Petit Gravelot	Avérée	Moyen	Moyen
	Chevalier guignette	Avérée	Fort	
Avifaune liée aux milieux aquatiques - nicheur sur les berges / milieux arborés attenants	Harle bièvre	Avérée	Moyen	Potentiel
	Martin-pêcheur d'Europe	Avérée	Fort	
Avifaune des milieux boisés, arborés (non nicheurs avérés dans la zone projet)	Bécasse des bois (non protégée)	Avérée	Faible	Non significatif
	Buse variable	Avérée	Faible	
	Epervier d'Europe	Avérée	Faible	
Avifaune liée aux cours d'eau, bancs de graviers non nicheurs dans la zone projet	Pipit spioncelle	Avérée	Faible	
	Héron poupré	Avérée	Moyen	
	Héron cendré	Avérée	Faible	
	Grand cormoran	Avérée	Faible	
Avifaune des milieux boisés, arborés	Fauvette à tête noire	Avérée	Faible	Fort

Groupe	Espèces protégées / Patrimoniales sur le Borne	Présence	Enjeu	Impact brut
	Grimpereau des jardins	Avérée	Faible	
	Loriot d'Europe	Potentielle	Faible	
	Mésange à longue queue	Avérée	Faible	
	Mésange bleue	Avérée	Faible	
	Mésange charbonnière	Avérée	Faible	
	Mésange huppée	Avérée	Faible	
	Mésange noire	Avérée	Faible	
	Mésange nonnette	Avérée	Faible	
	Milan noir	Potentielle pour nidification	Faible	
	Pic épeiche	Avérée	Faible	
	Pic vert	Potentielle	Faible	
	Pinson des arbres	Avérée	Faible	
	Pipit des arbres	Avérée	Faible	
	Pouillot véloce	Avérée	Faible	
	Roitelet à triple bandeau	Avérée	Faible	
	Roitelet huppé	Avérée	Faible	
	Rossignol philomèle	Avérée	Faible	
	Rougegorge familier	Potentielle	Faible	
	Sittelle torchepot	Avérée	Faible	
	Troglodyte mignon	Avérée	Faible	
Avifaune des parcs et jardins, des milieux semi-ouverts, des alignements d'arbres	Chardonneret élégant	Avérée	Fort	Fort
	Hypolaïs polyglotte	Avérée	Faible	
	Serin cini	Avérée	Fort	
	Verdier d'Europe	Avérée	Fort	
Avifaune liée au bâti	Bergeronnette grise	Avérée	Faible	Non significatif
	Hirondelle de fenêtre	Avérée	Moyen	
	Hirondelle rustique	Avérée	Moyen	
	Martinet noir	Avérée	Moyen	
	Moineau domestique	Avérée	Faible	
	Rougequeue noir	Avérée	Faible	
Amphibiens	Grenouille rieuse (ou groupe des Grenouilles vertes)	Avérée	Faible	Moyen
Reptiles liés aux milieux humides	Couleuvre helvétique	Potentielle	Faible	Moyen
Reptiles liés aux boisements, milieux semi-ouverts	Couleuvre d'Esculape	Potentielle	Faible	Fort
	Orvet Fragile	Avérée	Faible	
Reptiles ubiquistes, anthropophiles	Lézard des murailles	Avérée	Faible	Moyen
	Lézard à deux raies	Potentielle	Faible	
Reptiles thermophiles	Vipère aspic	Probable (bibliographie)	Faible	Moyen
Insectes saproxyliques	Lucane cerf-volant (non protégé)	Potentielle	Moyen	Moyen
Autres insectes	Aucune	Aucune	Faible	Faible
Poissons	Truite de rivière	Avérée	Fort	Moyen
	Ombre commun	Avérée	Majeur	Moyen
	Chabot (non protégé)	Avérée	Faible	Faible

Tableau 49 – Types d'impacts par groupe d'espèces en phase travaux

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction / altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Pollution Impacts indirects, temporaires	Impact brut général
Mammifères protégés - Castor	Risque fort de destruction pendant le chantier de défrichement, reprise des digues et déboisements (2 terriers avérés surla zone projet, 4 sites de vies identifiés en 2019, forte activité du Castor sur l'Arve)	**2 sites de vie avec terriers certains impactés** 2 sites de vie certains sont évités sur leur quasi-totalité 2,9 ha de milieux boisés impactés **2973 ml d'habitats les plus favorables impactés à l'interface eau/milieux terrestre soit 29% des milieux impactés à l'échelle de la zone d'étude restreinte**	Période de reproduction/ de rut - forte sensibilité Période de mise bas des jeunes - forte sensibilité		Fort
Mammifères protégés - Crossope aquatique / Crossope de Miller	Risque fort (si présence avérée) de destruction pendant le chantier de défrichement / déboisement et les travaux dans le lit mineur Notamment sur la période mars à octobre (période d'activité) Moyen à fort entre octobre et février pour la Musaraigne aquatique (peu de connaissance sur l'hivernage des espèces qui souffrent souvent d'une forte mortalité hivernale ou qui peuvent potentiellement se déplacer vers des sites d'hivernage offrant des conditions favorables)	**Altération potentielle d'habitats favorables à la Crossope aquatique / Crossope de Miller** **2973 ml d'habitats les plus favorables impactés à l'interface eau/milieux terrestre soit 29% des milieux impactés à l'échelle de la zone d'étude restreinte**	Période de reproduction - forte sensibilité essentiellement entre mars et octobre		Fort
Mammifères protégés - Muscardin	Evitement du site de vie avérée et de la majorité des boisements sur basses-terrasses Risque modéré de mortalité liée à la circulation engendrée par le chantier	Evitement du site de vie avérée et de la majorité des boisements sur basses-terrasses 2,58 ha de milieux semi-ouverts potentiels vont être impactés dont 0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés et 1,61 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés	Période de reproduction - forte sensibilité essentiellement entre mai et août		Moyen
Mammifères protégés - Ecureuil roux	Risque modéré lié aux travaux de déboisement et à la circulation d'engins Aucune observation de l'espèce de la zone projet	**0,02 ha de plantations de conifères qui peuvent être favorables pour 2,9 ha de milieux boisés qui peuvent être favorables**	Période de reproduction - forte sensibilité entre février et août		Moyen

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction / altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Pollution Impacts indirects, temporaires	Impact brut général
Mammifères protégés - Hérisson d'Europe	Risque modéré lié aux travaux de défrichement et à la circulation d'engins Aucune observation de l'espèce de la zone projet	Destruction potentielle d'habitats favorables - aucune observation de l'espèce de la zone projet **2,58 ha de milieux semi-ouverts potentiels vont être impactés dont 0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés et 1,61 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés**	Potentielle (fort) pendant la période d'hibernation d'octobre à mars et pendant la période des naissances de mai à juin		Moyen
Chiroptères arboricoles	Quasiment toute l'année pour les espèces arboricoles avec une sensibilité importante en période d'hibernation et de reproduction	**Altération d'habitats d'alimentation et de transit** **2,9 ha boisés favorables (chasse, gîte potentiel)** **Destruction ponctuelle d'arbres remarquables (12 arbres avec potentialités)**	En phase travaux, notamment en périodes estivale et hivernale		Moyen
Autres espèces de chiroptères	Assez faible car non destruction de bâti, d'ouvrages, de milieux rupestres	Altération d'habitats d'alimentation et de transit Recréation d'habitats de lisières, altération de 2,58 ha d'habitats semi-ouverts plus ou moins rudéraux (attractivité modérée pour les chiroptères)	En phase travaux, notamment en périodes estivale et hivernale		Faible
Oiseaux liés aux cours d'eau (Cincle plongeur, Bergeronnette grise, Bergeronnette des ruisseaux, Grèbe huppé potentiel)	Période de reproduction - forte sensibilité	Altération des habitats en phase travaux Travaux en phase chantier dans le lit mineur(2,7 ha d'habitats aquatiques concernés) Installation de batardeau	Période de reproduction - forte sensibilité		Fort
Oiseaux liés aux bancs de graviers, aux alluvions Petit Gravelot, Chevalier guignette	Période de reproduction - forte sensibilité Nicheurs au sol	Destruction/altération de 0,13 ha de zone de reproduction potentielle (bancs de graviers avec végétation herbacée ou sans végétation) mais non avérée (aucune observation d'individu récurrente dans les secteurs impactés)	Période de reproduction - forte sensibilité		Moyen
Oiseaux liés aux milieux aquatiques - nicheur sur les berges / milieux arborés attenants Harle bièvre, Martin-pêcheur	Période de reproduction - forte sensibilité Absence de zone de nidification avérée (affleurement sableux favorable au Martin-pêcheur d'Europe, falaise ou arbre à cavité avéré pour le Harle bièvre)	Absence de zone de nidification avérée (affleurement sableux favorable au Martin-pêcheur d'Europe, falaise ou arbre à cavité avéré pour le Harle bièvre) 12 arbres remarquables pour les chiroptères dans la zone impactée (qui restent potentiels pour le Harle bièvre) 2973 ml d'habitats les plus favorables	Période de reproduction - forte sensibilité		Potentiel

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction / altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Pollution Impacts indirects, temporaires	Impact brut général
		impactés à l'interface eau/milieux terrestre mais absence d'affleurement sableux identifié			
Oiseaux liés aux milieux boisés (non nicheurs avérés dans la zone projet) Bécasse des bois, Buse variable, Epervier d'Europe	Période de sensibilité variable - espèces non nicheuses avérées donc risque de destruction faible Reproduction pour la Buse variable et l'Epervier d'Europe qui restent des nicheurs potentiels Hivernage pour la Bécasse des bois	Destruction de 2,9 ha de boisements qui peuvent constituer des habitats favorables	Dérangement faible car espèces non nicheuses avérées		Faible
Oiseaux liés aux bancs de graviers non nicheurs dans la zone projet Pipit spioncelle, Héron pourpré, Héron cendré	Espèce non nicheuse Risque de destruction faible en hivernage	Destruction/altération de 0,13 ha de zone de reproduction potentielle (bancs de graviers avec végétation herbacée ou sans végétation)	Dérangement faible car espèces non nicheuses		Faible
Oiseaux des milieux boisés Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésanges, Milan noir, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon	Période de reproduction - forte sensibilité	**Destruction de 2,9 ha de boisements qui peuvent constituer des habitats favorables** pour un total de 5,3 ha qui peuvent être favorables aux espèces les plus ubiquistes (alignement d'arbres, milieux semi-ouverts, fourrés)	Période de reproduction - forte sensibilité		Fort
Oiseaux des parcs, des jardins, des milieux semi-ouverts Chardonneret élégant, Hypolaïs polyglotte, Serin cini, Verdier d'Europe	Période de reproduction - forte sensibilité	Jardins préservés avec incidence très ponctuelle sur les parcs et jardins ornementaux qui ne sont pas les plus favorables **0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés sont concernés, 1,6 ha de milieux de type fourrés**	Période de reproduction - forte sensibilité		Moyen
Oiseaux liés au bâti Bergeronnette grise, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Moineau domestique, Rougequeue noir	Absence d'incidence sur les habitats de reproduction donc risque de destruction d'individus faible en phase travaux lors du déplacement, alimentation des espèces	Impacts indirects sur les habitats d'alimentation, notamment sur les milieux ouverts 2,1 ha de milieux ouverts rudéraux assez peu favorables à l'alimentation **Environ 0,2 ha de milieux humides**	Dérangement faible car absence de zone de nidification sur la zone projet		Faible

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction / altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Pollution Impacts indirects, temporaires	Impact brut général
		ouverts (bancs de graviers, roselières, mégaphorbiaies, etc.)			
Amphibiens Grenouille rieuse, Groupe des grenouilles vertes	Risque modéré de destruction d'individus en période de reproduction pour l'installation des batardeaux ou travaux dans le lit (petite population connue et peu d'habitats favorables) Risque non nul d'écrasement en phase terrestre	Aucun habitat de reproduction connu Quelques fossés et bras morts sur les basses terrasses de l'Arve (avec une potentialité de 1670 m² de bras de l'Arve dont le niveau varie en fonction des crues) **0,04 ha de milieux humides peuvent être favorables au cycle de vie des amphibiens (hivernage, transit, reproduction potentielle)** **Destruction de 2,9 ha de milieux boisés les plus favorables qui peuvent constituer des habitats d'hivernage (potentialité)**	Espèces peu sensibles aux perturbations	Risque d'augmentation des matières en suspension, risque de pollution non nulle	Moyen
Reptiles liés aux milieux humides Couleuvre helvétique	Risque plus fort en période de reproduction et d'hivernage mais évitement de la majorité des habitats favorables	**Destruction de sites de vies potentiels (0,15 ha) et de zone refuge à proximité (0,13 ha) notamment au niveau des bancs et basses terrasses** **Destruction de 1,96 ha d'habitats d'hivernage/estivage potentiels**	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)		Moyen
Reptiles liés aux boisements Couleuvre d'Esculape, Orvet fragile	Risque plus fort en période de reproduction et d'hivernage	**Destruction de 2,9 ha de milieux boisés pour près de 5,3 ha potentiellement favorable à ce cortège (milieux arborés, milieux semi-ouverts, ensemble des milieux multifonctionnels et des zones de repos potentielles)**	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)		Fort
Reptiles ubiquistes et anthropophiles Lézard des murailles, Lézard à deux raies	Risque plus fort en période de reproduction et d'hivernage mais habitats multiples	2,2 ha considérés comme les plus favorables à la thermorégulation et à ces espèces qu'on peut retrouver sur l'ensemble du linéaire, en lisière, au niveau des enrochements, sur les bords du chemin des digues. Les habitats de report et favorables à ces espèces sont multiples	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)		Moyen

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction / altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Pollution Impacts indirects, temporaires	Impact brut général
Reptile thermophile Vipère aspic	Risque plus fort en période de reproduction et d'hivernage mais habitats multiples	2,2 ha considérés comme les plus favorables à la thermorégulation pour cette espèce non observée mais potentielle notamment au niveau du pont de la SNCF (incidence ponctuelle en pied du pont)	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)		Moyen
Insectes saproxylique - Lucane cerf-volant	Espèce potentielle - non observée sur l'Arve Destruction potentielle d'imagos, larves, pontes mais espèce non protégée	Destruction de 2,9 ha d'habitats boisés potentiellement favorables même si le secteur à proximité de la STEP semble plus favorable (proximité du boisement des îles Bajolet, parc avec vieux arbres à proximité au niveau du Borne)	En période d'activité		Moyen
Poissons	Risque important lors de l'intervention des engins de chantier au sein du lit mineur, notamment pour ce qui concerne les espèces/stades peu mobiles (chabot, œufs, alevins)	Altération temporaire des habitats en phase chantier. 730 m² de secteur potentiellement favorable à la frayère concernés par les travaux	Dérangement important en période de reproduction	Sensibilité importante des espèces aquatiques en général vis-à-vis de l'altération de la qualité de l'eau (pollution, matières en suspension)	Moyen

IV.E. IMPACTS BRUTS SUR LA TVB EN PHASE TRAVAUX

Le processus de fragmentation des habitats se traduit par une cascade d'effets sur les habitats et les populations locales : perte de biodiversité, perte d'échanges génétiques, déficit démographique, risque d'extinction en l'absence de flux assuré par les immigrants, morcellement des habitats d'espèces pouvant fragiliser les populations de certaines espèces. Les conséquences de la fragmentation sont complexes et se traduisent par la modification des habitats utilisables, le morcellement de ces habitats et la difficulté de dispersion (effet barrière, fragmentation des corridors) (SETRA 2005).

Dans le cas des travaux, ces impacts sont donc indirects et temporaires.

Par le biais des impacts sur les sous-trames écologique (cf tableau au chapitre IV.D.I sur l'impact sur les sous trames), les travaux dans le lit mineur du cours d'eau et par le fait que le corridor écologique local situé le long de l'Arve est contraint, les impacts bruts en phase travaux peuvent être considérés comme fort.

En effet, en absence de mesures, les travaux vont impacter à court et moyen terme les déplacements d'espèces par le fait :

- De l'intervention dans le lit mineur du cours d'eau (trame aquatique) ;
- De déboisements de la totalité de certains tronçons pour la reprise intégrale des digues ;
- D'interventions prévues sur deux rives opposées en parallèle.

Ses impacts seront plus forts sur des espèces à faibles capacités de déplacements que sur l'avifaune ou les chauves-souris.

IV.F. MESURES A METTRE EN ŒUVRE EN PHASE TRAVAUX

On définit les mesures d'insertion comme étant les mesures, de toute nature, destinées à **éviter**, **supprimer, réduire ou compenser les effets négatifs d'un projet**, mais aussi à **en optimiser les effets positifs**. On peut également envisager la mise en œuvre de mesures d'accompagnement ayant pour objet de recomposer l'environnement, compléter et valoriser le projet et optimiser ses effets positifs.

- **Les mesures d'évitement** ou de réduction : il s'agit de mesures correspondant à l'ensemble des précautions prises pour éviter que les surfaces perturbées par le projet soient trop importantes ou afin que les impacts soient minimisés autant que possible. Les dispositions prises pour éviter ou supprimer les impacts négatifs dans le cadre même de l'élaboration d'un projet concernent le type d'aménagement, le choix de la localisation des équipements, leurs grandes caractéristiques… Il est généralement possible de réduire ou limiter plus ou moins complètement certains impacts par des dispositions appropriées agissant directement sur la chaîne de relations de cause à effet. Elles peuvent conduire à adapter les caractéristiques du projet (tracé en plan, profil en long…), à lui intégrer des éléments spécifiques ou à mettre en œuvre des dispositifs extérieurs au projet ;
- **Les mesures compensatoires** : elles sont envisageables dès lors qu'un effet dommageable ne peut pas être supprimé ou suffisamment réduit. Elles n'agissent pas directement sur l'impact : ce dernier subsiste et l'on vise un équilibre par le biais de la mesure. Ce type d'intervention se caractérise par une distance, dans l'espace (on détruit ici, on reconstruit là) et/ou dans le temps entre l'impact identifié et la mesure envisagée ;
- **Les mesures d'accompagnement** : on désigne sous ce terme l'ensemble des mesures ayant pour objet de recomposer l'environnement, compléter et valoriser le projet, et optimiser ses effets positifs.

Le détail des mesures d'évitement et de réduction proposées est présenté ci-dessous. Ces mesures suivent les prescriptions du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA, 2018) et viennent renforcer la prise en compte des enjeux faune, flore, habitats naturels.

Ne seront décrites ici que les mesures concernant les travaux de l'Arve. Les mesures spécifiques au projet Borne ont été établies dans le dossier d'autorisation environnementale et dans le dossier de demande de dérogation « espèces protégées » spécifique au Borne.

- **Atlas cartographique** : carte des mesures en phase travaux– mesures de réduction géographique
- **Atlas cartographique** : carte des mesures en phase travaux- mesures de réduction technique
- **Atlas cartographique** : carte des mesures en phase travaux– mesures de restauration de milieux naturels in situ (MRT18)

Tableau 50 Liste des mesures à mettre en œuvre en phase travaux

Catégorie	Type de mesure	Code mesure	Détail mesure
Réduction	Géographique	MRT1	(R) Réduction des incidences sur les bancs de graviers et de sables
		MRT2	(R) Réduction des incidences sur les basses terrasses
		MRT3	(R) Réduction et préservation d'une partie des boisements rivulaires
		MRT4	(R) Limitation et adaptation des installations de chantier
		MRT5	(R) Délimitation et respect des emprises projet en phase travaux
	Temporelle	MRT6	(R) Adaptation des périodes de travaux aux périodes de sensibilités de la faune (et proscription des travaux nocturnes)
		MRT7	(R) Phasage des travaux pour différencier dans le temps les interventions sur le Borne et sur l'Arve
		MRT8	(R)Réalisation de travaux par tronçon/secteur de façon à préserver des zones de quiétudes de la faune
	Technique	MRT9	(R) Actualisation du diagnostic faune/flore ciblant certaines espèces fortement sensibles (Petite massette, Castor d'Eurasie, Arbres à cavités pour les chiroptères)
		MRT10	(R) Dispositif préventif de lutte contre les pollutions aquatiques en phase chantier
		MRT11	(R) Lutte préventive et curative contre les espèces exotiques envahissantes
		MRT12	(R) Mesure d'effarouchement et contrôle de l'absence d'activité récente avant travaux au niveau des terriers de Castor
		MRT13	(R) Démontage des terriers occupés avant travaux
		MRT14	(R) Réalisation de pêches électriques de sauvetage en préalable à l'intervention des engins dans le lit mineur
		MRT15	(R) Permettre la libre circulation des organismes aquatiques
		MRT16	(R) Intervention d'un écologue avant abatage, méthode de coupe et de conservation des troncs adaptée
		MRT17	(R) Mise en place de dispositifs interdisant le chantier à la faune (barrières amphibiens, etc.)
		MRT18	(R) Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu, génie végétal
		MRT19	(R) Elargissement du Borne à la confluence, recréation d'une dynamique alluviale
		MRT20	(R) Diversifier les écoulements de façon ponctuelle à l'aide des épis
		MRT21	(R) Démontage des enrochements et opération de sauvetage éventuelle de la Crossope aquatique
		MRT22	(R)Transfert de stations de flore patrimoniale avant travaux
		MRT23	(R) Sauvetage avant destruction d'espèces de faune protégées - à voir selon travaux sur l'Arve, période des travaux
		MRT24	(R) Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve
		MRT25	(R) Reconstituer les bancs de graviers (voire réduire les incidences sur certains bancs)
Accompagnement	Gouvernance / sensibilisation / communication	MA1	(A) Organisation administrative du chantier et suivi environnemental par une équipe d'écologues

IV.F.1. Mesures de réduction amont

Les deux mesures décrites ci-dessous ont été classées dans la catégorie de mesure d'évitement dans le dossier initial d'évaluation environnementale Arve + Borne lorsque le projet Arve n'était pas finalisé.

Il s'agit bien, dans l'esprit des mesures et du déroulé du processus d'AVP, d'éviter au maximum l'ensemble des secteurs à forts enjeux sur l'Arve, c'est-à-dire les bancs d'alluvions et les boisements humides sur basses terrasses. Ces habitats sont largement évités mais des impacts ponctuels subsistent localement. De fait, sur la base du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA, 2018), ces mesures seraient plutôt associées à des mesures de réduction car « l'évitement doit garantir l'absence totale d'impacts directs ou indirects du projet sur l'ensemble de cet habitat ou du milieu naturel » ce qui n'est pas totalement le cas ici.

MRT1 : Evitement des bancs de graviers et de sables

Objectif : Cette mesure vise à réduire au maximum l'impact du projet sur les habitats à forte valeur patrimoniale et fonctionnelle de l'Arve et à préserver la largeur du lit mineur nécessaire à la dynamique alluviale et au dépôt de matériaux.

Localisation : Essentiellement sur l'Arve hors cœur de ville de Bonneville qui constitue le secteur le plus contraint – les bancs sont essentiellement situés sur la partie amont de la zone projet de l'Arve à partir du pont de la voie ferrée puis dans les secteurs du Bouchet et du parc d'activités des Bordets.

Espèces concernées : Flore (Petite massette, Calamagrostide faux-phragmite, Tamarin d'Allemagne) ; Avifaune (Chevalier guignette, Petit gravelot notamment) ; Castor d'Eurasie.

Description de la mesure : Dès la conception de l'AVP, les enjeux écologiques ont été pris en compte. Des solutions techniques ont été mises en place pour améliorer grandement le projet structurel et préserver au maximum la dynamique alluviale de l'Arve ainsi que les bancs de graviers fixés.

Ces solutions sont globalement du même type que celles proposées sur le Borne (confortement interne, confortement externe, technique mixte) et permettent de préserver la majorité des surfaces de bancs d'alluvions. Des impacts résiduels subsistent toutefois dans certains secteurs, ce qui ne permet pas un évitement total de ces enjeux.

Ces bancs de graviers sont représentés schématiquement sur la carte suivante.

Mise en œuvre : Dès la conception du projet

Coût : Coût intégré au projet

Mesures de suivi : Les modalités de suivi de cette mesure se dérouleront en phase chantier – réunion de chantier, vérification de la bonne prise en compte.

MRT2 : Réduction au maximum des incidences sur les basses terrasses

Objectif : Cette mesure vise à réduire au maximum l'impact du projet sur les habitats boisés humides fixés sur les basses terrasses et à préserver la largeur du lit mineur nécessaire à la dynamique alluviale et aux dépôts de matériaux.

Localisation : Essentiellement hors cœur de ville de Bonneville, qui constitue le secteur le plus contraint – les basses terrasses sont situées sur la partie amont de la zone projet de l'Arve à partir du pont de la voie ferrée puis dans les secteurs du Bouchet, du parc d'activités des Bordets.

Espèces concernées : Castor d'Eurasie, Avifaune protégée liée aux boisements, Amphibiens, Reptiles, Zones humides.

Description de la mesure : Dès la conception de l'AVP, les enjeux écologiques ont été pris en compte. Des solutions techniques ont été mises en place pour améliorer grandement le projet structurel et préserver au maximum la dynamique alluviale de l'Arve ainsi que les basses-terrasses.

Dans la mesure du possible, les interventions sur les digues devront se faire par les accès côté val pour préserver l'intégrité des basses-terrasses et limiter les dégradations liées aux passages d'engins, aux déboisements, aux éventuels terrassements, voire aux projets de restauration.

Ces terrasses sont parfois déconnectées de l'Arve. L'objet de cette mesure est donc d'éviter une dégradation en phase travaux mais en aucun cas une mise sous cloche de ces habitats parfois déconnectés de l'Arve, qui peuvent être soumis à la dynamique alluviale d'une part, voire à des projets de restauration.

Mise en œuvre : Dès la conception du projet

Coût : Coût intégré au projet

Mesures de suivi : Les modalités de suivi de cette mesure se dérouleront en phase chantier - réunion de chantier, vérification de la bonne prise en compte.

IV.F.2. Mesures de réduction géographiques en phase travaux

MRT3 : Réduction et préservation d'une partie des boisements rivulaires

Objectif : Cette mesure vise à réduire au maximum l'impact du projet sur les cordons boisés le long de l'Arve qui, au-delà de leur rôle paysager certain, joue un rôle important en termes de corridor écologique et d'habitats d'espèces protégées (reproduction, alimentation, cache, halte, etc.).

Localisation : Rive gauche et rive droite de l'Arve.

Espèces concernées : Avifaune (espèces protégées des milieux arborées mais aussi espèces des parcs et jardins comme le Serin cini, le Verdier d'Europe, le Chardonneret élégant), reptiles (hivernage/estivage), amphibiens (hivernage), chiroptères (transit, alimentation voire ponctuellement gîte), Castor (transit, alimentation voire ponctuellement terrier).

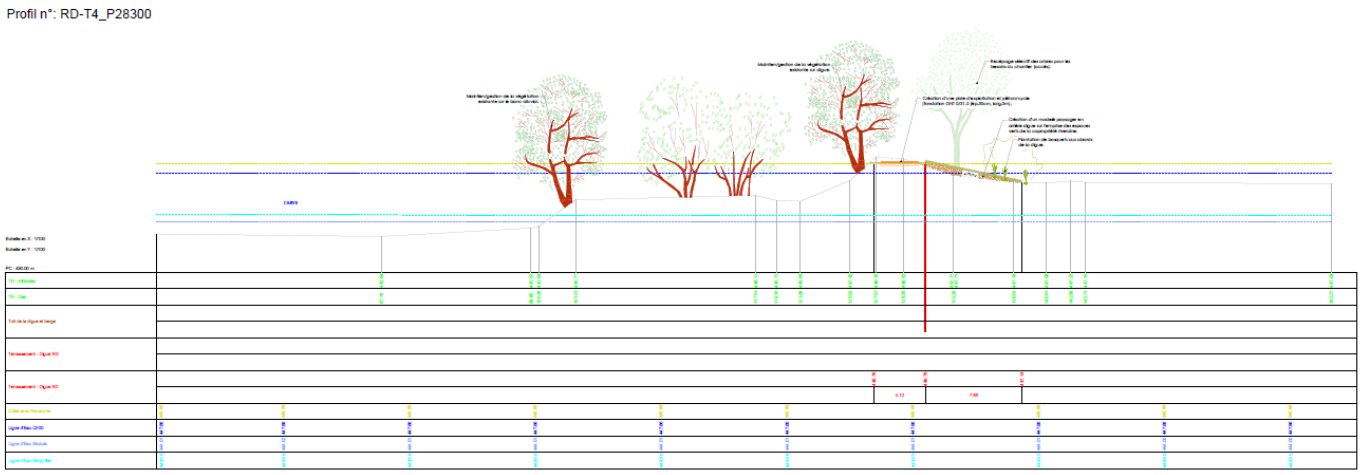
Description de la mesure : Dès la conception de l'AVP, les enjeux écologiques ont été pris en compte. Des solutions techniques ont été mises en place pour améliorer grandement le projet structurel et préserver au maximum les boisements sur digue via :

- le renforcement arrière de l'ouvrage (épaulement, mur de soutènement)
- la restauration interne de l'ouvrage (rideau de palplanches).

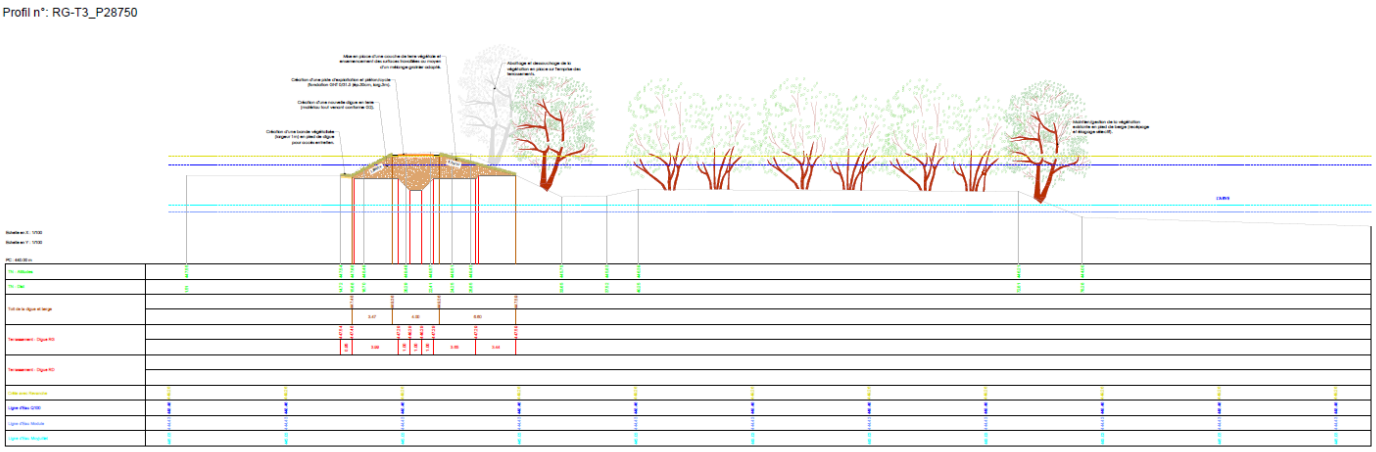
Ces solutions ont été mises en place dès que cela était techniquement faisable, notamment dans les zones à plus fort enjeu.

Sur certains linéaires, des opérations de reprise d'ouvrage sont nécessaires via l'utilisation de techniques mixtes pour restaurer des milieux arbustifs à arborés humides (type saulaie) et préserver/restaurer ainsi une continuité écologique le long des deux cours d'eau.

Ces opérations de restauration par technique des lits des plants et plançons est couplé avec des plantations d'arbres et arbustes sur la digue de façon à restaurer un corridor écologique.



Exemple de restauration interne de l'ouvrage permettant le maintien de la végétation sur la basse terrasse (boisement humide essentiellement) et la plantation sur le talus de la digue – profil au niveau de RD-T4



Exemple d'épaulement de l'ouvrage permettant le maintien de la végétation sur la basse terrasse (boisement humide essentiellement) – profil au niveau de RG-T3

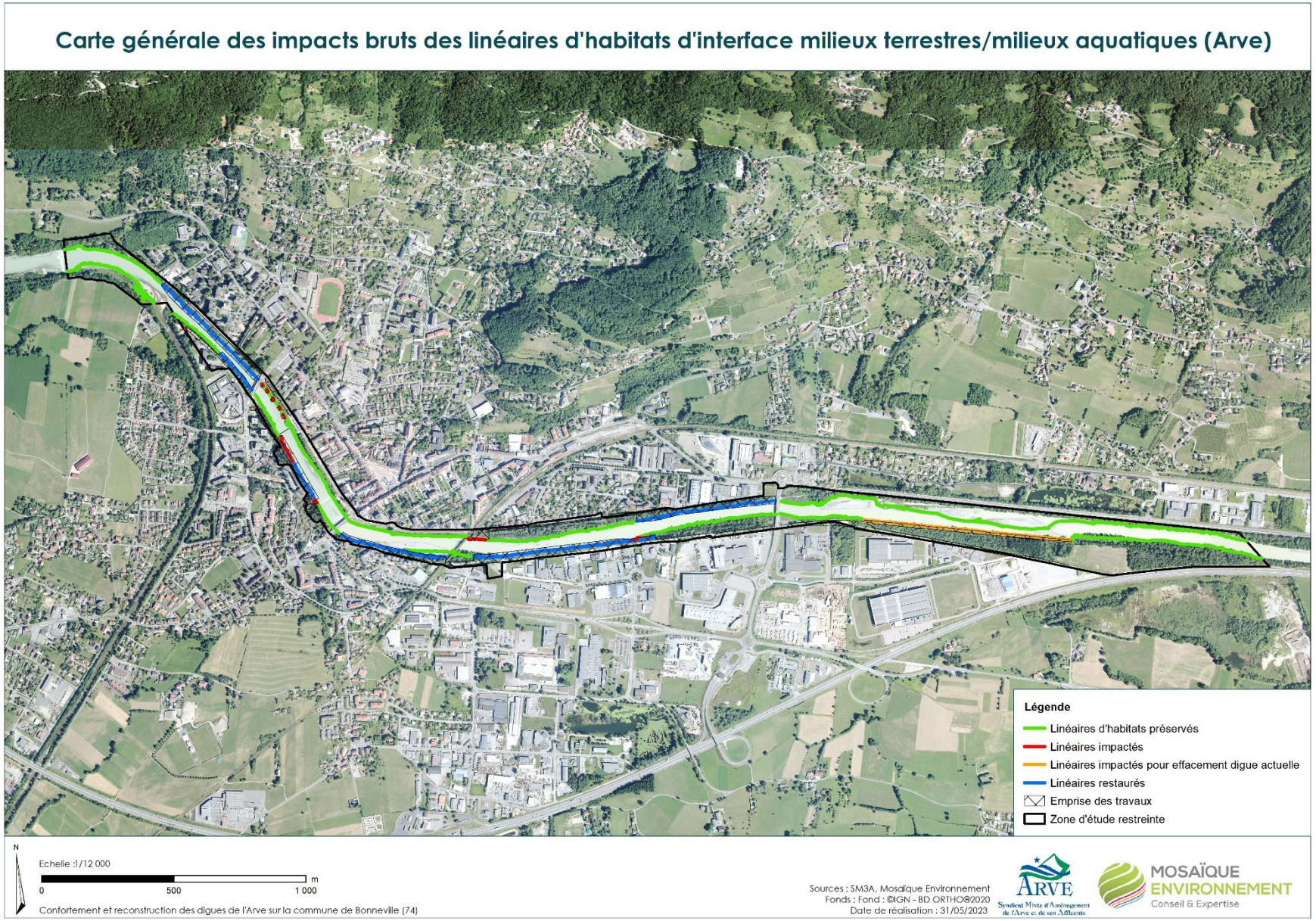
L'utilisation des **palplanches permet notamment l'évitement de 560 ml de boisement rivulaire au niveau de RD T4 pour une surface préservée d'un peu plus de 2 ha.**

Des réflexions ont également été menées pour le maintien des boisements sur les basses terrasses au **niveau de RG-T3 et RG-T4** où, compte tenu de la fixité du banc alluvial, garantie par les enrochements de part et d'autre du pont de la RD1205, et des vitesses d'écoulement faibles sur le talus amont de la digue (inférieures à 1m/s), aucune protection de l'ouvrage contre l'érosion externe n'a été prescrit. **Cela permet de limiter fortement les incidences sur les boisements et les habitats alluviaux présents sur le banc sur un linéaire d'environ 550 m pour une surface préservée d'environ 1,7 ha**.

Mise en œuvre : Cette mesure est liée aux mesures d'évitement amont, de limitation et adaptation des installations chantiers et de limitation et adaptation des emprises travaux (balisage et suivi environnemental du chantier).

Coût : Coût intégré au projet, aucun surcoût supplémentaire

Mesures de suivi : Les modalités de suivi de cette mesure se dérouleront en phase chantier par la veille au respect du balisage en phase chantier.



Carte 28 - Linéaires impactés et préservés à l'interface Arve/milieux naturels

MRT4 : Limitation et adaptation des installations de chantier

Objectif : Définir les installations de chantier dans des zones à faible enjeu écologique

Localisation : Hors zone d'emprise du projet et à proximité directe – 6 zones d'installations de chantier pressenties

Espèces concernées : Totalité des espèces de faune et de flore

Description de la mesure :

Les installations de chantier potentielles sont décrites dans l'AVP. Elles pourront être reprécisées en phase projet par le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre.

En l'état, 6 zones d'installations de chantier potentielles ont été déterminées. Elles sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau 51 - Installations de chantier pressenties sur l'Arve et principales caractéristiques

Secteur	Surface estimée (en ha)	Principaux enjeux écologiques	Niveau d'enjeu faune, flore, habitat estimé
Confluence Borne/Arve Nord prison	1,12	Friche, bosquet et zone totalement artificialisée (parking) Flore invasive dont Buddleia	Très faible
Secteur des îles	0,53	Ancienne friche - zone de travaux actuelle pour le nouveau quartier des îles - non prospectée	Très faible
Parcelle ZA Bordets - rue des Hérons cendrés	0,43	Friche Colonisé totalement par la flore invasive dont le Solidage géant	Très faible
Parcelle ZA Bordets - au niveau de l'entreprise BIGARD	1,06	Pelouse de parcs et friche Potentiellement problématique de la flore invasive - non prospectée	Très faible
Culture A40	2,25	Culture bordée de Solidage géant	Très faible
Parcelle du Rond-point sur Ayse D27 A / D1205	0,25	Pelouse de parc / friche bordée par un alignement de platane (à éviter) Flore invasive : vigne vierge	Très faible




Localisation de l'installation de chantier potentielle au niveau de la culture A40 (à gauche) et de la parcelle de friche au niveau de la ZA Bordets – rue des Hérons cendrés (à droite)



Localisation de la zone d'installation de chantier potentielle au niveau du parking de la confluence Borne/Arve

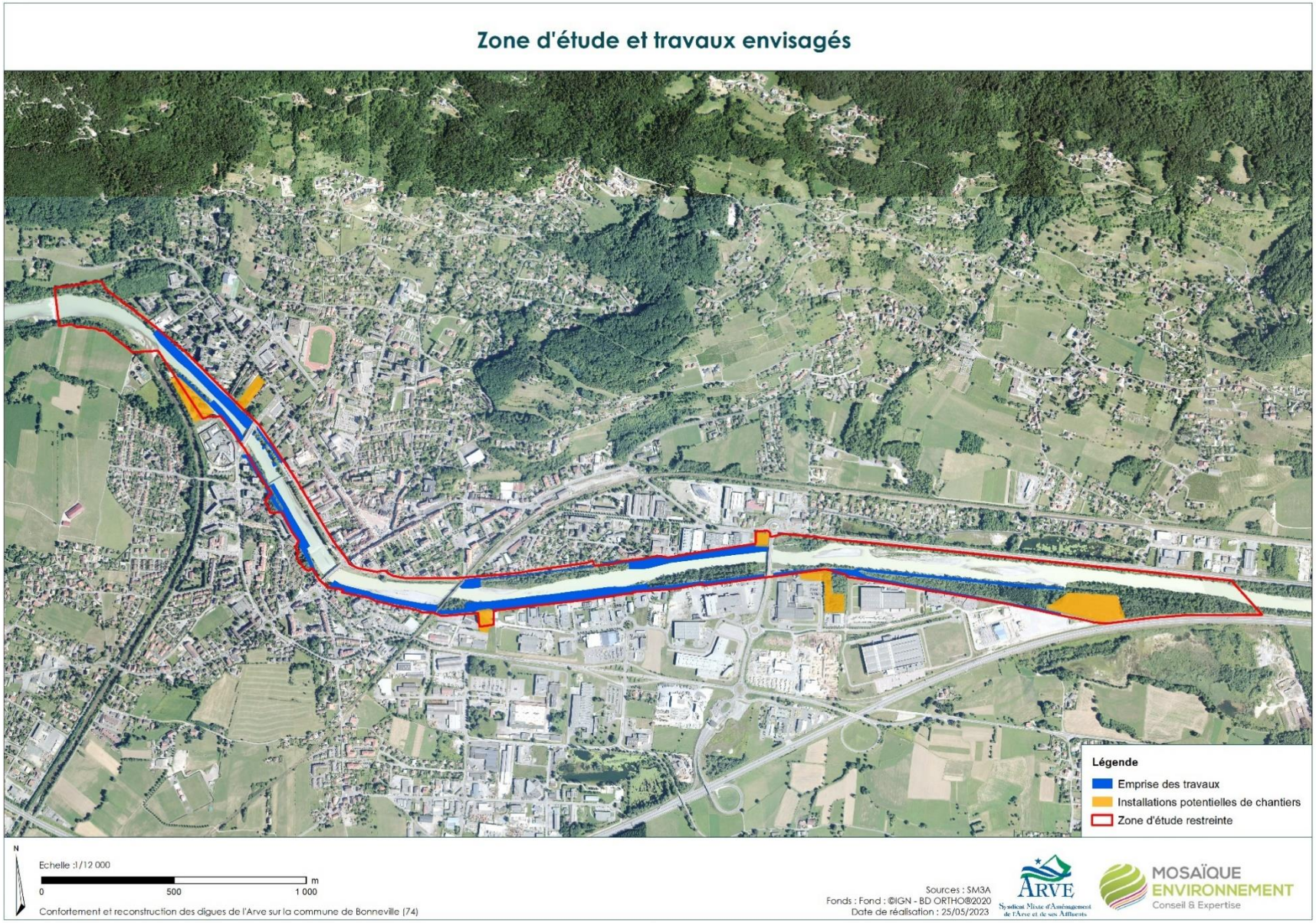
Au vu des faibles enjeux potentiels sur ces secteurs, ils devront impérativement être privilégiés pour l'emplacement des installations de chantier. Tout élément remarquable (arbre, bosquet) pourra être balisé par l'écologue en charge du suivi de chantier avant installation des engins.

L'ensemble des mesures détaillées dans le dossier devra être mis en œuvre au niveau de ces zones (lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes, respect des emprises, dispositifs anti-pollution, etc.).

Mise en œuvre : cette mesure sera encadrée par un écologue (voire chiroptérologue) en phase chantier.

Coût de la mesure : coût intégré au projet, aucun surcoût supplémentaire

Mesures de suivi : les modalités de suivis de cette mesure se dérouleront en phase chantier.



Carte 29 – Rappel des zones d'installations de chantier

MRT5 : Délimitation et respect des emprises du projet en phase travaux

Objectif : Marquer l'emprise du chantier afin de respecter strictement l'emprise du projet et éviter tout risque de divagation d'engins dans des secteurs qui ont fait l'objet d'évitement.

Localisation : Zone d'emprise du projet, en rive gauche et rive droite – à proximité des zones travaux.

Espèces concernées : Totalité des espèces de faune et de flore

Description de la mesure : La zone d'emprise du projet devra être respectée en phase travaux.

Mise en défens des milieux remarquables aux abords de l'emprise des travaux (boisements, zones humides, etc.) :

Aucune zone de dépôt de matériel ou d'engins de chantier ne devra avoir lieu dans les zones à enjeux environnementaux (zones humides, habitats d'espèces patrimoniales, etc.) situées hors zone projet.

Les éventuelles zones de retournement des engins devront être fixées avec l'équipe d'écologues en charge du suivi environnemental du chantier. L'écologue indiquera au chef de chantier les secteurs à baliser pour éviter tout débordement de l'emprise du chantier.

Ce balisage pourra être réalisé à l'aide de clôtures provisoires, voire de rubalise et les arbres remarquables, par exemple, pourront être marqués avec une bombe de peinture fluo. Une attention particulière sera portée aux milieux sensibles – les bancs de graviers, secteurs de basses terrasses, ou zones humides pourront faire l'objet d'un panneautage en phase chantier pour sensibiliser les équipes chantier.



Exemple d'un balisage le long d'une voirie créée (Mosaïque Environnement)

Une attention particulière devra être portée au balisage des boisements évités par le projet, notamment les boisements à l'interface avec l'eau mais également les bancs situés à proximité directe de la zone projet comme au niveau du pont de la SNCF (RG T6, RGT7, RGT8 notamment voire RD T5).

Dans ces secteurs, en plus des enjeux habitats et des enjeux potentiels pour la faune, des enjeux floristiques importants sont avérés (Petite massette, Calamagrostis faux phragmite).




Secteur de banc au niveau de RGT8 à baliser particulièrement en phase chantier et pour partie impacté (photo de droite)

Limitation des accès et cheminement des engins :

Au sein de la zone travaux, la circulation des engins pourra être optimisée avec un tracé de moindre impact. Les voies d'accès feront l'objet d'un entretien régulier pour éviter la création d'ornières sur les zones chantier. Ces habitats aquatiques pionniers peuvent servir de lieu de reproduction pour certaines espèces d'amphibiens et constituer des « pièges » puisque les individus pourraient se faire écraser par les engins de chantier.

Les éventuelles zones de retournement des engins devront être fixées avec l'équipe d'écologues de l'entreprise de maîtrise d'œuvre. L'écologue indiquera au chef de chantier les secteurs à baliser pour éviter tout débordement de l'emprise du chantier.

Les pistes provisoires créées pour le projet seront démontées à la fin du chantier et feront l'objet d'une réhabilitation (cf. mesures en phase d'exploitation).

Pour les zones humides, des dispositifs pourront être mis en place pour limiter les impacts liés aux passages des engins de chantier. Il existe la possibilité de mettre une buse sous la bande de roulement pour permettre l'écoulement hydraulique et un géotextile anti contaminant pour éviter les risques de pollution.

Mise en œuvre : Toute l'emprise travaux et ses abords sont concernés par cette mesure qui sera encadrée par un écologue en phase chantier. La mise en œuvre du balisage sera réalisée par l'équipe de chantier et encadrée par l'écologue. Le balisage devra durer le temps des travaux et pourra faire l'objet d'une remise en état en fonction des conditions météorologiques.

Coût : Le coût du balisage est à prendre en compte par l'équipe qui aura en charge la réalisation du chantier. Environ 3025 ml devront être balisés le long des habitats à enjeux de préservation (boisements, bancs d'alluvions, saulaies) soit un coût estimé à 6050 € HT.

6000 € HT d'accompagnement d'écologue.

Mesures de suivi : Les modalités de suivi de cette mesure se dérouleront en phase chantier – mesure MAT1. Elles consisteront à accompagner la pose du balisage, à vérifier son installation, à communiquer sur les enjeux du respect de ce balisage auprès de l'équipe de chantier.

Atlas cartographique : Atlas des mesures à mettre en œuvre en phase travaux – réduction géographique

IV.F.3. Mesures de réduction temporelles en phase travaux

MRT6 : Adaptation des périodes de travaux aux périodes de sensibilités de la faune (et proscription des travaux nocturnes)

Objectif : Définir un phasage des travaux compatible avec les périodes de sensibilité de la faune de façon à réduire (voire annuler) le risque de destruction et de dérangement des individus.

Localisation : Zone d'emprise du projet, en rive gauche et rive droite – à proximité des zones travaux.

Espèces concernées : Toutes les espèces animales sont concernées par cette mesure ; certains groupes d'espèces étant plus sensibles au dérangement (oiseaux, mammifères terrestres).

Description de la mesure :

Chaque groupe d'espèce animale (et végétale dans une moindre mesure) dispose de périodes de sensibilité liées à son rythme de vie : hivernage, reproduction, élevage des jeunes, migration… :

- Selon les espèces, les oiseaux sont particulièrement sensibles entre fin mars et fin juillet, ce qui correspond à leur période de reproduction et d'élevage des jeunes. À partir de début septembre, tous les individus sont capables de voler et de s'enfuir.
- Pour les mammifères terrestres et les chiroptères, la période d'intervention optimale, lorsque des sites de reproduction sont présents sur les emprises travaux, se trouve entre début septembre et début novembre. La sensibilité, le reste de l'année, est plus importante (hivernation et reproduction s'enchaînent).
- Le cas particulier du Castor d'Eurasie - Les mesures d'intervention sur les terriers de castors doivent être évitées autant que possible, pendant les premières semaines de vie des jeunes (du 1er avril au 31 juillet) et pendant les périodes froides. Les terriers de castors inoccupés peuvent être éliminés toute l'année. Période de rut de janvier à mars à éviter également.
- Cas particulier de la Crossope aquatique – la période de vulnérabilité maximale concerne la mise-bas et l'allaitement des jeunes qui s'étend de mars à fin août. En période hivernale, l'activité de la Crossope est réduite et moins connue mais il semble que l'espèce a une activité plus souterraine.
- Les amphibiens et les reptiles ne disposent pas vraiment d'une période de moindre sensibilité : la sensibilité est maximale pendant la période de reproduction qui commence dès début mars pour les amphibiens et se poursuit jusqu'à fin juillet environ. De début août à fin novembre, la sensibilité est moindre mais le risque d'écrasement est toujours présent pour ces espèces ayant de faibles capacités de fuite. En phase de migration pré et postnuptiale, la sensibilité est plus forte de nuit (déplacement d'espèce). Des travaux en journée sont donc moins impactant pour les amphibiens à cette période. En phase hivernale, les amphibiens utilisent divers abris (trous, souches, blocs rocheux, etc.)
- Concernant les insectes, la sensibilité est très variable. Certaines espèces restant plus d'une année complète à l'état larvaire, sont alors très sensibles. Globalement, la sensibilité des adultes est moindre pendant les périodes de vol, entre début mai et fin novembre.
- Pour les poissons, les périodes de sensibilité sont liées principalement à la période de reproduction et de migration dans une moindre mesure, comme explicité précédemment. Pour l'ombre commun, qui représente un enjeu majeur sur le site, la période de fraie correspond à la période de fonte des neiges, dans une période moins propice aux travaux.

Tableau 52 – Période de sensibilité de la faune

Groupe	Jan.	Fév..	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc..
Oiseaux												
Chiroptères												
Mammifères												
Amphibiens												
Reptiles												
Insectes												
Poissons												

Risque élevé où les travaux, s'ils débutent aux périodes indiquées, pourraient engendrer des effets non négligeables sur les espèces présentes.

Risque modéré. Les travaux peuvent démarrer durant cette période mais ils nécessitent la mise en œuvre de mesures spécifiques (suivi écologique, balisage chantier, etc.)

Risque nul ou faible. Les travaux peuvent démarrer durant cette période mais ils peuvent le cas échéant nécessiter la mise en œuvre de mesures spécifiques (suivi écologique, balisage chantier, etc.)

Les travaux se déroulant sur plusieurs mois et plusieurs années, les règles suivantes devront impérativement être respectées :

- Les travaux de débroussaillage/abattage ponctuel d'arbres devront se faire entre fin août et le mois de février. Ces travaux d'abattage hors période de reproduction de l'avifaune mais aussi des micromammifères semi-aquatiques (Crossope aquatique/Crossope de Miller) permettront de rendre moins favorables les zones coupées avant travaux de désenrochement/terrassement des digues.
- L'abattage des arbres à potentialité pour les chiroptères devra se faire entre septembre et octobre (voire novembre dans le cas de conditions météorologiques douces).
- Les travaux de déblai/remblai, de réfection des digues, de transports de matériaux devront éviter dans la mesure du possible les périodes favorables à la nidification de l'avifaune (mars à juillet) – au vu de la durée des travaux, des dérogations pourront être envisagées dans la mesure où des milieux de reports sont présents (travaux par tronçon, étalement des travaux sur l'Arve et le Borne sur plusieurs années). Les travaux dans le lit mineur entre octobre et février sont à éviter autant que possible (arrêté « frayère » départemental sur le Borne et l'Arve). Si pour des raisons de planning et/ou d'optimisation des périodes d'intervention, des travaux en lit mineur devaient être envisagés durant cette période, la mise en place du chantier doit impérativement se faire avant le début de la période de reproduction afin d'empêcher l'installation des géniteurs sur les frayères[4] et donc limiter les risques de destruction des œufs ou des alevins. Les zones de frayères les plus importantes se trouvant en dehors de la zone de travaux, le dérangement des géniteurs devrait être limité et ces derniers ne devraient avoir aucun mal à trouver des zones de reproduction favorables hors des zones impactées par les travaux. Ce sera le cas pour ce chantier (période d'étiage) pour lequel les travaux dans le lit mineur devront débuter en septembre avant installation des frayères.
- Dans le lit mineur, les travaux seront possibles d'avril à octobre même si la période d'août à octobre est plus favorable (étiage, hors période de reproduction de la faune piscicole / faible dérangement de la faune reproductrice). Les travaux dans le lit mineur entre octobre et février sont à proscrire (arrêté « frayère » départemental).

[4] Le SM3A a géré un calendrier d'intervention en lit mineur similaire sur l'Arve en 2022 (digue de la Chatelaine)

- Les travaux de confortement interne, par la méthode des palplanches devront être effectués entre septembre et février car ils peuvent engendrer des dérangements importants (bruits/vibrations) néfastes pour l'avifaune notamment.
- Les travaux de désenrochement seront réalisés par plot (petit tronçon de travaux) et non d'un seul tenant. Le désenrochement (méthodo MRT20 dans les secteurs à plus forts enjeux pour la Crossope aquatique) sera immédiatement complété par une reconstitution de la protection. Il n'est pas envisageable de réaliser le désenrochement d'un seul tenant car cela laisserait à nu un linéaire de digue très important pouvant devenir préoccupant en cas de crue de forte occurrence.

Tableau 53 Tableau des périodes d'intervention pour les travaux

Type de travaux - période favorable	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	déc
Abattage des arbres de gros diamètre, arbres à potentialités pour les chauves-souris												
Débroussaillage et abattage des autres secteurs arborés												
Secteurs terriers avérés de castor - mesures d'intervention spécifique (Arve)				élevage des jeunes période proscrite								
Travaux de déblais, création de nouvelles digues, épaulement				à éviter autant que possible								
Travaux de confortement interne - palplanches (dérangement important)												
Travaux dans le lit mineur (arrêté frayère dans l'Arve) mais contrainte d'étiage				Evitement pour la faune terrestre					Installation travaux			

Période la plus favorable pour les travaux

Période acceptable pour les travaux

Pour rappel les travaux dans le lit mineur devront être débutés avant la période de frayère soit dès septembre.

Adaptation des horaires des travaux : De manière à limiter la pollution lumineuse en phase travaux, le maître d'ouvrage veillera à proscrire les travaux nocturnes. Cela permettra par ailleurs de limiter les nuisances sonores pour le voisinage en cette période plus sensible. L'effet négatif de la pollution lumineuse sur la faune sauvage a été démontré à plusieurs reprises (Foglar, 2013 ; Siblet, 2008 ; Longcore et Rich, 2007 ; Eisenbeis, 2006).

Mise en œuvre : Totalité de la zone projet (Arve)

Coût : A intégrer dans le marché des travaux.

Modalité de suivi : Réalisation de suivi de chantier par une équipe d'écologues (réunion avec la maîtrise d'œuvre, calendrier avec le maître d'ouvrage, vérification du respect des préconisations) – MAT1

MRT7 : Phasage des travaux entre les travaux projetés sur le Borne et l'Arve

Objectif : Décaler les travaux sur le Borne de ceux de l'Arve pour préserver des milieux de report sur chacun des tronçons et des zones de quiétude pour la faune.

Localisation : Zone d'emprise générale du projet (Borne + Arve).

Espèces concernées : Toutes les espèces animales sont concernées par cette mesure ; certains groupes d'espèces étant plus sensibles au dérangement et plus aptes aux déplacements (oiseaux, mammifères terrestres, mammifères semi-aquatiques, chiroptères).

Description de la mesure :

Les travaux sur l'Arve se feront en décalage avec les travaux du Borne. Un chevauchement des travaux est prévu au niveau des travaux en rive gauche de l'Arve au droit de la confluence avec le Borne (continuité des travaux au niveau de RG T18 à RGT20) ainsi que dans le secteur du Bouchet, RD situé à plus d'1,5 km de la confluence Borne/Arve (RD T1 à RD T5). Les impacts cumulés sont détaillés dans le chapitre correspondant.

Lors des opérations à venir sur l'Arve, la restauration de la confluence (élargissement), la préservation de secteurs boisés et les opérations de restauration des milieux naturels (ripisylves, pelouses sèches, haies) au niveau du Borne pourront permettre, dans une certaine mesure, le maintien de zones de quiétude pour les espèces liées à l'Arve. Les poissons pourront également trouver des habitats favorables à l'amont de la zone de travaux.

Plusieurs zones de quiétude ou d'habitat potentiel de reproduction sont également présentes :

- dans les milieux des îles Bajolets (45 ha) situés entre 500 et 700 m à vol d'oiseau de la partie aval de la zone projet Arve ;
- au niveau des différents tronçons de la zone projet Arve qui ne font pas l'objet de travaux (cf MRT11).

Mise en œuvre :

Toute l'emprise travaux et ses abords sont concernés par cette mesure.

Coût : Aucun surcoût

Mesures de suivi : Suivi administratif de l'opération – MAT1

MRT8 : Réalisation de travaux par tronçons/secteurs de façon à préserver des zones de quiétudes de la faune

Objectif : Cette mesure a pour objectif de phaser le projet, que ce soit rive par rive mais aussi de façon temporelle afin de préserver des zones de quiétude en phase chantier pour la faune.

Localisation : Alternativement en rive gauche ou en rive droite.

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales notamment les espèces à plus forte mobilité et sensibles au dérangement (avifaune, mammifères dont le Castor d'Eurasie), insectes. Pour les espèces à plus faible mobilité, cette mesure a un intérêt en termes de maintien des populations.

Description de la mesure :

Lors du phasage des travaux, en plus des prescriptions concernant les périodes d'intervention pour limiter les incidences sur la faune et la flore, la programmation des secteurs d'intervention devra être faite par secteur pour préserver des zones de report pour la faune terrestre et aquatique.

Cette mesure permettra de préserver des zones de quiétudes pour la faune mais aussi de maintenir des habitats de vie ou de reproduction à proximité des habitats impactés. Les travaux se déroulant sur plusieurs années.

Les secteurs ayant fait l'objet de mesures de restauration, notamment par le biais des techniques de génie végétale ou par le biais de plantations, pourront être également colonisés à moyens termes après travaux.

Les travaux sur l'Arve se réaliseront sur cinq années et se feront par tronçon. Il y aura un décalage de deux années entre chaque phase de travaux réalisée sur rive opposée (cf. carte suivante).

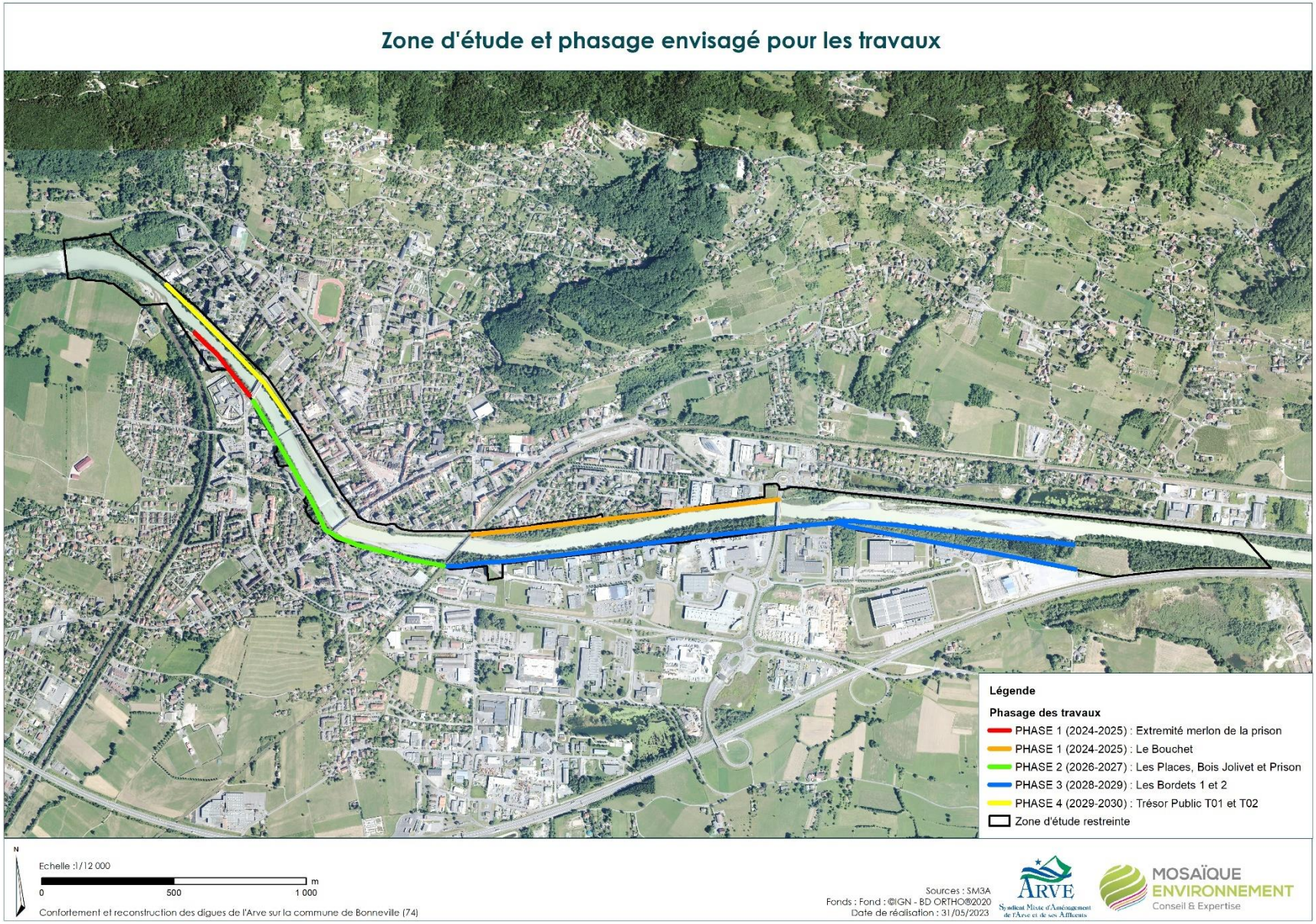
En ce qui concerne la faune piscicole, ce phasage des travaux permet d'échelonner les incidences sur les secteurs de frayères potentielles et donc de laisser des secteurs favorables pendant la durée des travaux :

- 0 m2 concernés en Phase 1
- 180 m2 concernés en Phase 2
- 550 m2 concernés en phase 3
- 0 m2 concernés en Phase 4 (sachant qu'il y aurait 200 m2 potentiellement concernés par les travaux de reprise de la confluence Arve-Borne).

Mise en œuvre : Totalité de la phase travaux

Coût : Intégré aux coûts des travaux

Mesures de suivi : Suivi administratif de l'opération – MAT1



Carte 30 - Phasage des travaux et non intervention en parallèle lors des travaux sur rive opposée

IV.F.4. Mesures de réduction techniques en phase travaux

MRT9 : Actualisation du diagnostic faune/flore ciblant certaines espèces fortement sensibles

Objectif : actualiser le diagnostic avant travaux pour des espèces fortement sensibles et avec forte variation annuelle.

Localisation : totalité de l'emprise travaux Arve

Espèces concernées : Espèces à forte sensibilité : terriers de Castor, flore patrimoniale des bancs de graviers dont Petite Massette, Arbres remarquables à potentialité pour les chiroptères.

Description de la mesure :

Sur l'Arve, une actualisation du diagnostic faune/flore/habitats naturels a été réalisée sur la base de plusieurs travaux :

- Inventaires estivaux sur les végétations des alluvions (KLASEA, 2022) ;
- Inventaire début octobre 2022 : EVEE, chiroptères (méthode active et passive), insectes tardifs/oiseaux migrateurs (Mosaïque Environnement, 2022) ;
- Inventaire mars 2023 : Oiseaux précoces, amphibiens, reptiles ;
- Inventaire mai 2023 : Habitats naturels hors alluvions, flore, oiseaux nicheurs, reptiles, insectes précoces.
- Inventaires poissons 2018 – 2022 au niveau des deux stations RCS.

Seules des études naturalistes d'actualisation des données au sein de la zone travaux seront nécessaires pour une prise en compte de certains enjeux au plus juste en phase chantier.

Tableau 54 – Méthodes d'actualisation des diagnostics avant travaux

Groupe d'espèces	Description	Période
Chiroptères	Passage hivernal l'année avant chantier et avant feuillaison Pointage GPS des arbres présentant des cavités, décollements d'écorces, loges, fissures favorables aux chiroptères. Marquage des arbres en vue des travaux.	Hiver avant travaux
Castor d'Eurasie	Avant travaux, le diagnostic des terriers et sites de vie devra être mis à jour (hiver avant la date de début des travaux pour des accès plus simples) d'une part en vérifiant les terriers pointés lors du diagnostic ; d'autre part en recherchant d'éventuels autres sites de vie ou terriers potentiels. Vérification de leur fréquentation en amont des travaux (traces, endoscope, voire piège photographique)	Hiver avant travaux ; puis printemps/été avant travaux
Flore patrimoniale des bancs de graviers	Deux passages de terrain à 2 personnes avec kayak en période de basses eaux. Inventaire quantitatif des stations d'espèces patrimoniales sur les bancs de graviers de l'Arve – attention particulière dans les zones potentiellement impactées. Pointage au GPS voire piquetage avant balisage et cartographie fine.	Juillet à Septembre 2 passages minimum
Flore invasive	Avant travaux, pointage au GPS voire piquetage avant balisage et cartographie fine.	Juillet à Septembre 2 passages minimum

Mise en œuvre : Avant travaux

Coût : Enveloppe d'environ 22 800 € HT pour l'Arve – comprend le diagnostic, la cartographie, la rédaction de cartographies pour quatre passages de terrain (2024, 2025-2026, 2027-2028, 2029)

Groupe d'espèces	Localisation	Nb jours Arve	Coût estimé
Chiroptères	Arve	6	3900
Castor d'Eurasie	Arve	12	7800
Flore invasive	Arve	10	6500
Flore patrimoniale des bancs de graviers	Arve	10	6500

MRT10 : Dispositif préventif de lutte contre les pollutions aquatiques en phase chantier

Objectif : Réduire le risque de pollution des eaux à la source et, le cas échéant, gérer la situation en cas de pollution accidentelle.

Localisation : Zone d'emprise du projet, en rive gauche et rive droite.

Espèces concernées : Toutes les espèces animales et végétales sont concernées par cette mesure, certains groupes d'espèces étant plus sensibles aux pollutions des eaux (faune piscicole, macroinvertébrés aquatiques, amphibiens, avifaune).

Description de la mesure : Cette mesure est en relation étroite avec les mesures concernant les eaux superficielles.

Les travaux peuvent induire une pollution des eaux souterraines ou des eaux de ruissellement en surface et impacter les espèces de façon indirecte. En phase travaux, les impacts sont essentiellement liés :

- aux installations de chantier, aux risques de pollution par rejets directs d'eau de lavage, d'eaux usées, aux risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets ;
- aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (adjuvants du béton, hydrocarbures, peintures, etc.) sur des aires annexes ou sur les zones d'alimentation ;
- aux incidents de chantier (fuites des agents, approvisionnements).

Il s'agira de mettre en œuvre un ensemble de dispositifs permettant de lutter contre les pollutions et de gérer les eaux pluviales, notamment en phase de chantier.

Tableau 55 – Méthodes de lutte contre les pollutions en phase travaux

Thématique	Dispositions
Dispositifs préventifs de lutte contre les pollutions	Aire étanche réservée au stationnement des engins de chantier Fosse de nettoyage des engins de chantier Kit anti-pollution disponible en permanence En cas de propagation de la fuite, limiter un maximum son étendue à l'aide d'un barrage de terre ou de boudins absorbants
Dispositifs d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier et dispositifs de lutte contre le ruissellement	Le cas échant, collecte et décantation des eaux de ruissellement du chantier (aires de stockage des matériaux, installations de chantier …) dans des dispositifs temporaires.

La mise en place d'un plan d'intervention devra être réfléchie en amont des travaux en cas de pollution avérée afin de limiter son extension/impact.

Mise en œuvre : Pendant toute la durée des travaux

Coût : Aucun surcoût, à intégrer dans le marché des travaux.

Modalité de suivi : Réalisation de suivi de chantier par une équipe d'écologues et intervention rapide en cas de pollution accidentelle – MAT1

MRT11 : Lutte préventive et curative contre les espèces exotiques envahissantes (espèces invasives)

Objectif : Cette mesure vise à limiter au maximum le risque de propagation d'espèces invasives et à limiter au maximum les foyers d'espèces invasives présentes sur le site.

Localisation : Zone d'emprise du projet, en rive gauche et rive droite

Espèces concernées : Toutes les espèces végétales exotiques envahissantes avec une attention particulière pour *Buddleja davidii*, *Reynoutria japonica* inclus *R x bohemica, Robinia pseudoacacia, Solidago gigantea.*

Description de la mesure :

Les sols remaniés lors de travaux sont particulièrement sensibles à l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) : en l'absence de couverture végétale, les germes et graines apportées par les engins de chantier s'installent très facilement. Pour limiter cela, des précautions sont à prendre :

- les matériels et engins intervenants devront être soigneusement nettoyés (roues et garde-boue, bennes, godets …) de façon à limiter le transport d'espèces invasives. Il doit s'effectuer sur place sur une zone dédiée (aire de nettoyage) pour éviter toute dispersion. Le protocole « Check Clean Dry » peut être appliqué. Il s'effectue en 3 étapes : 1/ inspection méticuleuse des éléments ayant été en contact avec les EVEE ; 2/ nettoyage qui consiste à enlever les organismes ou leurs diaspores avec l'aide d'une brosse et de l'eau claire ou d'un jet haute pression ; 3/ séchage complet du matériel avant toute nouvelle utilisation (UICN, 2022) ;
- s'il y a des besoins d'apports de terre ou de terre végétale, une attention particulière sera apportée à la provenance de cette terre et à l'absence d'espèces végétales invasives – pour rappel le chantier de l'Arve devrait plutôt être excédentaire en terre (100 000 m3 excédentaire avec un réemploi étalé sur 10 ans ;
- les sols ne doivent pas rester « à nu » : dès que les travaux sont terminés sur un site, celui-ci doit être renaturé et son sol revégétalisé rapidement (réensemencement) avant que les espèces exotiques envahissantes ne s'y installent. Les sols décapés seront réensemencés sur la base d'un mélange grainier issu de végétaux locaux (cf mesure MRT18) ;
- le transport des déchets est l'une des sources de dispersion des EVEE. Pour éviter cela, il est conseillé de placer des bâches ou des caissons de collectes étanches sur le site dans lesquels seront déposés les déchets d'EVEE puis refermés avant le transport ;
- Les terres contaminées avec déchets verts peuvent être apportées dans une plateforme de compostage industrielle (seulement la plateforme la plus proche est à Perrignier, à une distance conséquente du chantier) ou a minima, seront stockées dans des zones de dépôts adéquats sans être réutilisées.
- la terre contaminée peut être traitée de différente façon : criblage concassage, concassage-bâchage.

Avant travaux, dans le cadre d'un constat contradictoire, les foyers d'EVEE devront être identifiés et faire l'objet d'une mise en défens. Différentes méthodes pourront être mises en œuvre pour leur destruction. Si les massifs sont importants, le terrain contaminé sera exporté. Les premiers postes de travaux concerneront donc la suppression des patchs par tranche de travaux. Toutes repousses éventuelles seront traitées durant toute la durée du chantier.

A réception du chantier (ou dans le cas de réserves, notamment si la réception a lieu hors période de végétation), un nouvel inventaire des EVEE sera fait pour s'assurer de leur absence. En cas de nouvelle présence, des opérations de gestion pendant plusieurs années pourront être prises aux frais de l'équipe mandataire.

Après les travaux, des suivis de la flore invasive devront être mis en œuvre par un écologue.

Le type de traitement sera à adapter en fonction de l'EVEE à traiter et de son stade de développement.

Quoi qu'il en soit, pour les principaux foyers, les terres contaminées devront être traitées :

- par décapage et export en profondeur (environ 50 cm) pour exporter les rhizomes de Solidage géant ;
- par décaissement des terres puis criblage/concassage de la terre contaminée par la Renouée ;
- par dessouchage des pieds de Buddleja et de Robinier faux-acacia.

La question des espèces végétales exotiques envahissantes devra être anticipée avant le début du chantier de façon à prévoir le mode de traitement des EVEE, notamment dans le cas de l'enfouissement en profondeur de la Renouée du Japon, pour cibler le mode de traitement dans le cas d'exports, et pour la revégétalisation rapide et à la bonne période des sols mis à nus.

Le prestataire en charge des travaux devra mettre en avant son savoir-faire sur cette problématique.

Tableau 56 – Moyens de lutte contre les principales EVEE en phases travaux et exploitation

Espèces	Moyens de lutte
Ambroisie – espèce potentielle mais non observée lors du diagnostic	Diagnostic : formation des agents sur site par un écologue Actions préventives : installer des membranes textiles sur les terres mises à nu en cours de végétalisation / bâcher les tas de terre. Actions curatives : Si population <50cm² : arrachage manuel systématique (Attention : cette technique nécessite le port de gants de protection car risques d'allergies) Si population >50cm² : fauche des pieds avant fructification (octobre-novembre) et avec export, ou brulage si la fauche n'est pas possible.
Berce du Caucase	**Du fait de la phototoxicité, les opérations de gestion réalisées sur cette espèce doivent être effectuées en portant une combinaison intégrale avec des gants et des visières plastiques intégrales.** Il s'agit d'une population de moins de 50 individus (seul 1 pied a été relevé à côté de la base de vie la plus en amont) donc : Arrachage manuel (sectionner les racines à 15-20 cm sous la surface du sol, à l'aide d'une houe ou d'une bêche à bord tranchant) ou arrachage mécanique à la mini-pelle avec une carotte de 40 cm sous le collet. Période conseillée : mai à juin
Buddleja du père David	Jeunes individus : arrachage manuel (début printemps), Grandes surfaces et d'individus bien développés : Opération mécanique avec tronçonnage suivi d'un dessouchage systématique. Il faut veiller à éliminer les résidus pour éviter la repousse par bouturage, y compris dans les enrochements (pendant l'été mai à aout) (attention une coupe simple est déconseillée car elle engendre de nombreux rejets). Période conseillée : juin-octobre
Renouée du japon (groupe)	Arrachage manuel de toutes les jeunes pousses dans un délai de 15 jours. Incinération des cannes après transport bâché. Criblage concassage ou enfouissement dans la nappe permanente à 2 m de profondeur de l'Arve puis suivi des repousses (3 campagnes de gestion a minima). Enfouissement possible entre 2 à 4 m par ailleurs. Période conseillée : avril-mai pour l'arrachage
Robinier	Jeunes individus : arrachage manuel Stade arbre : coupe (laisser une certaine hauteur de tronc pour faciliter la prise pour le dessouchage), dessouchage et arrachage des rejets (attention une coupe simple est déconseillée car elle engendre de nombreux rejets). Période conseillée : abattage entre le 15 aout et le 15 septembre, arrachage entre avril et septembre
Solidage géant	Dans l'emprise des travaux : Arrachage mécanique ou manuel en fonction de l'accessibilité de la zone et de leur surface, décapage sur 50 cm de profondeur. Un fois que la terre avec

Espèces	Moyens de lutte
	solidage est retirée, déposer de la terre végétale "non contaminée" sur ses zones. Afin d'éviter la repousse d'EEE, il est fortement conseillé de végétaliser le sol directement après l'export (mélange grainier local), ou si ce n'est pas possible mettre des bâches en plastique noire limitant la pénétration de la lumière et donc la croissance des plantes. Sur les bases vie : Fauche avec export / viabilisation de la base-vie. Une fois que la base de vie n'est plus utilisée, semer un mélange de graines d'espèces locales (mélange grainier SM3A) Stations ponctuelles : Arrachage manuel et si possible de tous les fragments de racines. Dès la mise à nue des sols, une végétalisation devra être réalisée (mélange grainier SM3A). La végétalisation devra avoir lieu à des périodes favorables à la repousse des graines (à anticiper avant mise à nue) Gestion / Période conseillée : fauche au printemps et en été avant floraison

Mise en œuvre : Avant travaux (balisage), pendant travaux (export, précautions), après travaux (suivi et gestion des foyers).

La mise en défens devra être réalisée par un piquetage pérenne des stations d'EVEE non touchées par le projet mais aux abords du chantier, des bases vies, des accès (cf. atlas cartographique et MRT3).

Tableau 57 - Tableau indicatif des principales dates de gestion des EVEE

	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Solidage géant	Arrachage et broyage										Arrachage et broyage	
Renouée du japon (groupe)				Arrachage	Arrachage							
Robinier			Arrachage des plantules	Arrachage des plantules		Coupe, dessouchage et arrachage						
Buddleja du père David	Dessouchage			Arrachage manuel des jeunes plantules							Dessouchage	
Ambroisie					Arrachage manuel et fauche							
Berce du caucase				Arrachage ou coupe								

Coût :

Les coûts peuvent varier en fonction :

- du type de lutte mise en œuvre (engins utilisés, équipements de nettoyage, etc.) ;
- du type de traitement de la terre contaminée et des déchets verts (parties aériennes des plantes). Pour les déchets verts, plusieurs traitements peuvent être envisagés : incinération vers une unité de valorisation énergétique autorisée au traitement des EVEE (150€/tonne), méthanisation (environ 90€/tonne mais absence de solution en local), compostage industriel (30€/tonne). Le coût du traitement des terres contaminées est très variable et dépend à la fois du volume de terre à traiter et de la mise en place des engins utilisés (UICN, 2022). Aux coûts du traitement des déchets s'ajoute le cout du suivi post-travaux dont le prix dépendra du prestataire choisi.

Les surfaces suivantes sont concernées par les travaux ont fait l'objet d'un chiffrage de l'AVP puis feront l'objet d'une réactualisation en phase PRO.

Tableau 58 - Surfaces d'EVEE concernées par les travaux

Espèce	Surface (m²)	Nombre stations (qques pieds)
Balsamine de l'Himalaya	0	1
Buddleja du père David	2517	13
Erable negundo	111	0
Renouée du Japon	673	10
Robinier faux-acacia	298	5
Sénecon du Cap	0	1
Tête d'or	4222	5
Topinambour	0	1
Vigne-vierge commune	820	10

Modalité de suivi : Réalisation de suivi de chantier par une équipe d'écologues et intervention rapide en cas de pollution accidentelle – MAT1 Suivi des espèces végétales exotiques envahissantes après chantier sur 20 ans et adaptation des méthodes de gestion.

MRT12 & MRT 13 : Mesure d'effarouchement et contrôle de l'absence d'activité récente avant travaux au niveau des terriers de Castor / démontage des terriers de Castor

Objectif : Cette mesure est en lien direct avec la mesure d'actualisation des inventaires naturalistes avant travaux. Elle s'appuie notamment sur les préconisations de la fiche technique de l'OFB n°8 – Mesures à prendre lors de travaux avec engins pour la protection des castors.

Localisation : Zone d'emprise du projet, en rive gauche et rive droite.

Espèces concernées : Castor d'Eurasie, *Castor fiber*.

Description de la mesure :

Rappel des conclusions du diagnostic : L'Arve apparaît comme étant fortement favorable au Castor. Plusieurs familles utilisent les berges de la zone d'étude lors de notre diagnostic avec un minimum de **8 terriers certains dont 7 sont situés dans la zone restreinte**. Notons toutefois que l'ensemble des recherches spécifiques ont été effectuées dans des zones où des gites potentiels avaient déjà été cités. La rive droite de l'Arve apparaît cependant comme favorable avec un site de vie avec terrier supplémentaire inventorié au niveau du Bouchet. D'autres sites restent potentiels dans les zones non prospectées, notamment au droit des enrochements. Rappelons qu'une famille de castors peut disposer en général, de plusieurs huttes, terriers ou abris, de valeur diverse, qu'elle peut utiliser successivement. Plusieurs sites de vie apparaissent sur les deux rives de l'Arve et les variations de niveau du cours d'eau doivent entraîner des utilisations de gîtes qui varient au cours de l'année.

Incidence probable sur l'Arve : 2 sites de vie avec terrier certain pour le Castor d'Eurasie sont concernés par les travaux ; 1 site de vie avec terrier certain est évité sur sa quasi-totalité (RD Bouchet) – la rive gauche en aval du pont de l'Europe (bois jolivet) reste également favorable à l'installation de terriers (enrochements, plusieurs indices de présence).

Pour ce qui concerne les terriers :

1- Actualisation du diagnostic : Avant travaux, le diagnostic des terriers et sites de vie devra être mis à jour (hiver avant la date de début des travaux pour des accès plus simples) d'une part en vérifiant les terriers pointés lors du diagnostic ; d'autre part en recherchant d'éventuels autres sites de vies ou terriers potentiels. Vérification de leur fréquentation en amont des travaux (traces, endoscope, voire piège photographique).

2- Balisage des terriers et gîtes

3-Formation et sensibilisation par un écologue de l'équipe chantier

4- Effarouchement avant intervention : production de fortes vibrations à l'aide des engins de chantier sur les berges au-dessus du terrier (coups de pelle mécanique en sommet de berge, « secouage » des arbres proches du terrier avant abattage, talutage à quelques mètres du terrier, aller-retour d'engins lourds à proximité...) (TEREO, 2012).

5-Vérification du terrier à l'aide d'un endoscope

6- Démontage du terrier (et effarouchement) hors période des premières semaines de vie des jeunes (hors période du 1er avril au 31 juillet) et hors des périodes les plus froides. Défrichement des abords du terrier démonté réalisé afin d'éviter la repousse et donc des zones de repli potentiel pour le Castor.

Débroussaillage autour du gîte puis enlèvement des branchages avec godet ou mieux avec des griffes sur toute l'épaisseur de l'amas au-dessus de l'entrée du terrier.

Gratter la terre délicatement pour éviter les effondrements, à partir de l'évent pour suivre les galeries, sinon enlever couche par couche.

Cette mesure sera accompagnée par l'équipe d'écologue en charge du chantier (qui interviendra en « pied de pelle ») et pourra faire l'objet d'une relation avec l'ONCFS (discussion sur la mise en œuvre du protocole).

Conformément à la note technique de l'OFB, des précautions devront être prises lors du démantèlement du terrier :

- Utilisé une pelle à bras de grande portée pour tenir éloigné les engins pour éviter l'effondrement des terriers ;
- Prévoir une personne à l'entrée du terrier pour détecter d'éventuelles sorties de Castor ;
- Prévoir une autre personne, proche du godet de la pelle, pour orienter la pelleteuse et déceler les animaux ou d'autres galeries lors de la destruction ;
- Dans le cas d'un gîte au sein d'enrochement (comme cela peut être possible sur l'Arve même si aucun gîte de ce type n'a été inventorié en 2019) ; essayer de faire sortir les animaux puis ôter les rochers bloc par bloc.

Ce protocole devra être validé par l'OFB qui pourra vérifier la bonne réalisation des mesures en phase chantier selon sa doctrine interne.

<u>En ce qui concerne les zones de présence, les sites d'alimentation et sites de vie du Castor</u> :

Ces secteurs sont nombreux sur l'Arve. C'est pourquoi, les travaux devront être étalés dans le temps et réalisés par tronçon. La continuité hydraulique devra être maintenue (cf. mesure MRT11)

La majorité des basses terrasses et des bras morts seront conservés (espaces de refuge pour les individus et préservation des principaux sites de vie) :

- Préservation de la basse terrasse, des sites de vies et terriers du Bouchet
- Préservation de la basse terrasse, des sites de vies et terriers des Bordets
- Absence de travaux en rive droite de l'Arve en amont du pont de la D19 – deux sites de vie importants
- Le principal impact concerne un secteur pauvre en végétation en amont du Pont de l'Europe, en rive gauche.




Entrée potentielle en rive gauche à l'amont du Pont de l'Europe qui risque d'être détruit (hors période de reproduction et d'élevage des jeunes)



Site de vie avec terrier et chantier d'abattage probablement non impacté en phase chantier (rive droite de l'Arve, secteur du Bouchet)

En ce qui concerne la création d'habitats ou de sites de vie potentiels :

Sur le Borne et l'Arve, l'installation d'épis pour diversifier les écoulements peut permettre la création de petits îlots favorables au Castor (alimentation, halte, déplacement).

En rive gauche de l'Arve, à l'amont, un linéaire de digue important sera effacé pour permettre à l'Arve de retrouver une dynamique alluviale latérale. Cela pourra permettre d'une part de créer des conditions favorables dans ce secteur pour la colonisation du Castor, d'autre part d'augmenter la charge en sédiments du cours d'eau qui peuvent venir se déposer plus en aval (cf. mesure MRT19).

Mise en œuvre : Avant travaux (balisage), pendant travaux (effarouchement)

Coût : Effarouchement – surcoût dû au déplacement d'engins - accompagnement fin par écologue (Estimé à 1500 € par terrier) soit 6000 € HT.

MRT14 : Réalisation de pêches électriques de sauvetage en préalable à l'intervention des engins dans le lit mineur

Objectif : Limiter l'impact des travaux en lit mineur sur les populations de poissons en capturant et transportant, hors de la zone d'emprise des travaux, un maximum d'individus

Localisation : Zone d'emprise du projet, en lit mineur – en débordant de la zone de travaux projetée

Espèces concernées : Toutes les espèces de poissons et tous les individus

Description de la mesure : Les différentes étapes de la prestation sont résumées ci-dessous et sont rapidement détaillées dans la suite du document :

- ✓ La préparation administrative, humaine et matérielle de l'opération au point de prélèvement indiqué ;
- ✓ La réalisation de la pêche de sauvetage par la mise en œuvre d'un protocole de pêche à l'électricité adapté aux conditions hydromorphologiques locales. Suivant la configuration du site, d'autres moyens de captures peuvent éventuellement être mis en œuvre (senne notamment) ;
- ✓ Si nécessaire, la biométrie (tri, identification, et mesure) du matériel biologique recueilli, sachant que dans ce type d'opération, l'objectif est prioritairement d'assurer la survie du poisson, toute manipulation superflue est à éviter ;
- ✓ La rédaction d'un compte-rendu de terrain qui doit être fourni à la Police de l'Eau et autres organismes en charge de la gestion halieutique et piscicole (Fédération de Pêche, AAPPMA, etc.). La zone d'emprise du projet devra être respectée en phase travaux.

Etape 1 : Reconnaissance du site et demandes d'autorisation :

Les informations du site à échantillonner sont généralement fournies par le maître d'ouvrage. Il est notamment important de connaître les dimensions du milieu (en termes de largeur mouillée, de profondeur, de longueur à pêcher) afin de bien dimensionner l'équipe de pêche, ainsi que le temps à consacrer à l'opération.

Si ces informations font défaut ou sont jugées trop fragmentaires, il conviendra de réaliser une reconnaissance sur site en préalable à l'intervention proprement dite.

Concernant les demandes d'autorisation, il faut bien différencier les obligations relatives à l'accès sur les parcelles privées, des demandes d'autorisation de pêches scientifiques au titre du droit de pêche. Les demandes d'autorisation de réalisation de pêches électriques à des fins scientifiques au titre de l'article L.436-9 et de la circulaire PN-SPH n°89/626 seront adressées à la Direction Départementale Territoriales de Haute Savoie (DDT 74) à la suite des éventuelles reconnaissances techniques terrain.

A noter également que l'article L.414-4 du code de l'environnement soumet les pêches électriques à une évaluation des incidences lorsqu'elles sont réalisées dans une zone Natura 2000 et qu'à ce titre, des demandes spécifiques sont à adresser aux DDT pour les sites concernés.

Conformément aux obligations mentionnées dans les arrêtés d'autorisation de réalisation de pêche électrique, les détenteurs des droits de pêche des sites concernés seront contactés et informés des opérations projetées. Il peut s'agir soit d'un propriétaire riverain, soit d'une AAPPMA auquel le propriétaire aurait rétrocédé son droit de pêche. Une autorisation d'accès et d'intervention sera demandée à cette occasion.

Etape 2 : Réalisation de la pêche de sauvetage :

Le matériel devra être homologué pour la réalisation de pêches électriques dans le milieu naturel conformément à la réglementation en vigueur (article L.436-9 du code de l'environnement, décret 88-1056 relatif à la sécurité des travailleurs utilisant du courant électrique, arrêté du 2 février 1989 pour l'utilisation de matériel de pêche électrique et norme NF EN 60355).

Les pêches électriques seront réalisées dans des conditions de prélèvement compatibles avec 1/la sécurité des intervenants, et 2/des impératifs d'efficacité (pendant l'étiage de préférence, dans des conditions de turbidité les plus faibles possibles) afin d'assurer la capture du plus grand nombre de poissons.

Si lors de la date prévue pour l'intervention, ces conditions ne sont pas réunies, le report de l'opération devra être envisagé.

Les pêches de sauvetage à l'électricité sont généralement réservées aux milieux peu profonds, prospectables à pied. Le nombre d'anodes à utiliser en simultané est ajusté en fonction des caractéristiques de la rivière en retenant comme critère l'utilisation d'au moins **une anode pour 4 à 5 m de largeur de cours d'eau** (à moduler en fonction des profondeurs et de la granulométrie) afin de garantir une efficacité de capture satisfaisante.

Chaque anode est assistée d'une ou deux épuisettes et on compte généralement un intervenant par mètre de largeur de cours d'eau. Les épuisettes présentent des mailles de 4 mm permettant de capturer l'ensemble de stades de développement et notamment les juvéniles.

Le tronçon sera prospecté à pied sur toute sa longueur d'aval en amont. L'équipe de pêche progressera de front dans le cours d'eau.

Les poissons ainsi capturés sont généralement stockés temporairement dans des viviers (ou bacs de stabulation) préalablement disposés à cet effet dans le cours d'eau, le long du parcours. Les poissons seront ensuite évacués et relâchés vers un lieu déterminé en concertation avec les services en charge de la police de l'eau/ de la pêche, et à même d'assurer leur survie dans de bonnes conditions.

Etape 3 : Biométrie :

Dans la mesure où il serait demandé de réaliser une biométrie des poissons capturés (généralement précisé dans l'arrêté préfectoral d'autorisation de la pêche), les opérations se dérouleraient telles que décrites ci-dessous.

*(Il est cependant important de rappeler **que la pêche de sauvetage a pour principal objectif de sauver les poissons, et non pas de recueillir des informations sur les caractéristiques du peuplement en place**. Dans ces conditions, il est préférable de limiter autant que possible la manipulation des poissons.)*

Une fois l'échantillonnage terminé, les poissons capturés sont stabulés temporairement dans des bacs de dimension adaptée. Une pompe est disponible pour alimenter en continu ces bacs en cas de besoin. De même, des aérateurs peuvent être disposés afin de renouveler l'oxygénation de ces bacs. Rappelons toutefois que la principale cause de mortalité des poissons en bassin est liée à l'augmentation du taux de nitrites dans l'eau que seul un renouvellement suffisant d'eau et une faible densité de poisson dans les différents bacs peuvent éviter.

L'objectif est bien de remettre à l'eau, vivant, l'ensemble des poissons capturés, à l'exception des espèces susceptibles de provoquer des désordres biologiques (Art. L.432-5 du code de l'environnement) qui devront être sacrifiées (e.g. perche-soleil, poisson-chat, et écrevisse exogène notamment).

En cas de besoin, certaines espèces de poissons sont anesthésiées à l'aide d'un mélange d'eugénol et d'alcool. Après les mesures biométriques, ils sont placés dans un bac de réveil avant d'être remis à l'eau dans une zone calme du site.

Etape 4 : Compte-rendu d'opération :

Chaque opération fera l'objet d'un compte rendu sommaire faisant état a minima des espèces capturées, des effectifs et de la biomasse totale approximative.

Il précisera les conditions de pêche (et les éventuelles difficultés particulières rencontrées), ainsi que les points de déversement.

Les comptes rendus de pêches seront également envoyés à la DDT, à l'OFB et à la Fédération Départementale de Pêche, **conformément aux indications de l'arrêté préfectoral d'autorisation.**

Documents de cadrage :

La procédure relative à l'échantillonnage de l'ichtyofaune suivra la réglementation, les normes et guides en vigueur :

- En ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, le décret 88-1056 du 14 novembre 1988, abrogé et remplacé par 4 nouveaux décrets depuis le 1er juillet 2011 :
  - ✓ Décret 2010-1016 : Obligations des employeurs ;
  - ✓ Décret 2010-1017 : Obligations des maîtres d'ouvrage ;
  - ✓ Décret 2010-1018 : Prévention des risques électriques ;
  - ✓ Décret 2010-1118 : Opérations effectuées sur ou à proximité d'installations électriques ;
- L'arrêté du 2 février 1989, portant dérogation aux prescriptions des articles 11 et 16 du décret du 14 novembre 1988 pour l'utilisation des installations de pêche à l'électricité ;
- La norme NF EN 60335-2-86 d'avril 2001, relative à la sécurité des équipements électriques de pêche ;
- La norme NF EN 14011 (T90-358) de juillet 2003, relative à l'échantillonnage des poissons à l'électricité ;
- Le guide « Les poissons d'eau douce de France » (Keith et al. 2020).

Mise en œuvre : La totalité des lits mineurs du Borne et de l'Arve est concernée par cette mesure. Cette mesure sera déclenchée en concertation avec les services en charge de la Police de l'Eau (DDT, OFB) et après échange avec les structures de gestion (FDPPMA 74 ; AAPPMA, Société de Pêche). Une réunion préalable à toute intervention aura intérêt à être réalisée sur site afin de préciser les conditions d'intervention (*e.g.* acheminement du matériel), les surfaces à prospecter, ainsi que les zones de déversement du poisson. Il conviendra également de tenir compte des conditions hydroclimatiques afin d'éviter autant que possible les périodes pendant lesquelles les poissons sont déjà en souffrance (e.g. combinaison de faibles débits et de fortes températures).

Cette mesure sera à répéter plusieurs fois, dès que nécessaire, au vu de l'étendue des temps de travaux, après chaque interruption de chantier.

Coût : Le coût de la pêche de sauvetage est à prendre en charge par la structure détentrice du marché de travaux. Ce coût dépend de la surface (longueur x largeur) de la zone à pêcher. À titre d'exemple, pour un cours d'eau tel que l'Arve, ce coût avoisine les 2 000 € HT par opération.

Mesures de suivi : Il n'y a pas de mesure de suivi spécifique prévue pour cette opération. Les opérateurs devront cependant s'assurer que le conditionnement, le transport et le relâché des poissons se font dans des conditions compatibles avec leur survie. De la même façon, en cas de mise hors d'eau d'un secteur ayant fait l'objet d'une pêche de sauvetage, il conviendra de s'assurer de l'absence de poissons.

MRT15 : Permettre la libre circulation des organismes aquatiques en phase travaux

Objectif : Permettre la libre circulation des organismes aquatiques (faune piscicole notamment) en phase travaux.

Localisation : Alternativement en rive gauche ou en rive droite

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales aquatiques ou semi-aquatiques (Castor d'Eurasie, Crossope aquatique/de miller, poissons)

Description de la mesure :

La mise en œuvre de batardeau (cf. description du projet) permettra le travail à sec sur une fraction de la largeur du cours d'eau et donc de préserver la continuité écologique sur la partie en eau. La mise à sec devra être limitée dans le temps et dans l'espace (travaux par tronçons, installation du batardeau à l'avancée et désinstallation pour création des épis). La mise en place des batardeaux ainsi que leur « fermeture » devront s'accompagner de pêches de sauvetage destinées à retirer tout poisson de la zone batardée. Il conviendra également d'apporter une attention toute particulière à l'entretien et au nettoyage régulier du filtre à MES afin que celui-ci ne constitue pas un obstacle au déplacement des poissons. De la même façon, la mise en place d'un passage busé en travers du lit du Borne, se fera de telle sorte à ne pas créer de discontinuité, liée par exemple à un mauvais calage altitudinal des buses (*e.g.* présence d'une chute à l'aval). L'entretien et le nettoyage de l'ouvrage (pour notamment empêcher l'accumulation d'embâcle), devra se faire régulièrement.

Mise en œuvre : Pendant l'organisation des travaux avec la maîtrise d'œuvre et dès le CCTP de consultation des entreprises.

Coût : Aucun autre surcoût que celui prévu au chantier.

Modalité de suivi : Rappel des règles et suivi général du chantier par une équipe d'écologues.

MRT16 : Intervention d'un écologue avant abattage, méthode de coupe et de conservation des troncs adaptée

Objectif : Réduire les risques de dérangement et de mortalité des chiroptères et des oiseaux lors des travaux d'abattage des arbres.

Localisation : Ensemble des milieux boisés en rives gauche et droite de l'Arve

Espèces concernées : Chiroptères arboricoles, oiseaux, coléoptères

Description de la mesure :

Diagnostic des arbres remarquables :

Plusieurs arbres potentiellement favorables ont été détectés en période d'inventaire. Ils ont été catégorisés en arbres fortement favorables, moyennement favorables et faiblement favorables. Ces catégories ont été attitrées par dire d'expert en fonction de plusieurs critères : le diamètre du tronc, le type de micro-habitat favorable sur l'arbre (décollement d'écorces, piquetage de pics, loge de pics, fissures, etc.), le nombre de ces microhabitats par sujet, la disposition de ces microhabitats, leur taille, etc.

Les arbres susceptibles d'abriter des larves de coléoptères seront laissés sur place hors emprise travaux.

Le diagnostic des arbres remarquables devra être réactualisé dans les zones chantiers avant travaux (diagnostic ancien et à plus large échelle) de façon à marquer les arbres à potentialité pour la faune.

Les arbres favorables devront faire l'objet d'une attention particulière lors de l'accompagnement du chantier par une équipe d'écologue. **Actuellement, 12 arbres à potentialités faible à moyenne seraient impactés par le projet. Globalement, les ripisylves artificialisées sur digues contiennent des arbres de diamètres faible à modéré avec ponctuellement quelques plus gros sujets (diamètre > 50 cm).**

Préconisations pour la coupe des arbres à potentialité pour la faune :

Plusieurs secteurs de boisements impactés sont composés d'arbres de diamètres > 15 cm. Les préconisations suivantes s'appliqueront, notamment si des arbres favorables au gîte des chiroptères sont présents dans le chantier d'abattage.

L'abattage des arbres à enjeux (uniquement) devra être réalisé pendant la période la plus favorable, c'est-à-dire début d'automne. Les périodes hivernales et estivales sont à proscrire pendant les travaux (gîte potentiel des espèces arboricoles). La période automnale tardive est à éviter autant que possible.

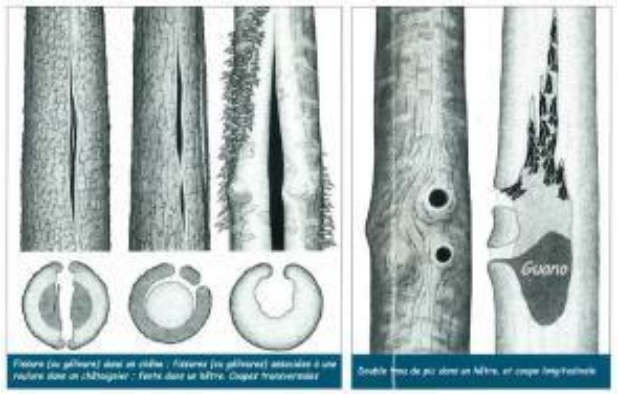
En cas de vague de froid précoce en période automnale (novembre), certains individus peuvent hiberner précocement et ne pourront pas être en mesure de fuir. Le respect du calendrier présenté en mesure « MRT4 : Adaptation du phasage des travaux aux périodes de sensibilité de la faune » devrait permettre d'éviter les impacts directs (cas de mortalité) sur les chiroptères arboricoles en évitant les périodes de haute sensibilité que sont les périodes estivales et hivernales (reproduction et hibernation).

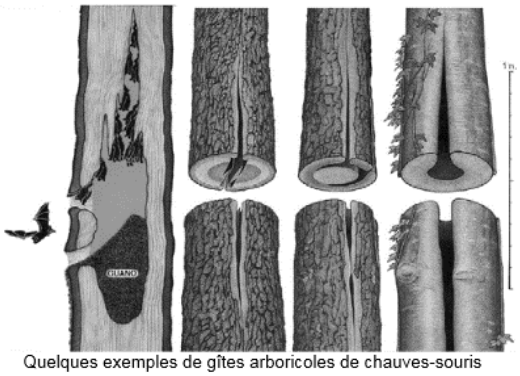
D'une manière générale, la coupe des arbres à potentialités devra être réalisée pendant une période climatique favorable (hors épisode pluvieux, hors vague de froid, etc.) avec des températures nocturnes supérieures à 5°C.

Si des arbres à cavités ou des arbres potentiellement très favorables (diamètre important, branches mortes, écorces décollées, etc.) devaient être abattus, les mesures suivantes devront être prises (préconisations Chauvin, 2 014) :

- Pour les boisements feuillus ou mixtes, repérage et marquage des arbres au préalable du chantier réalisé par un chiroptérologue / écologue depuis le sol ; marquage, réserve et abattage de ces arbres en dernier ;
- Pour les grands arbres isolés, des expertises préalables au chantier seront effectuées par une équipe de grimpeurs pour la recherche de cavités favorables aux chauves-souris et de cavités favorables aux coléoptères protégés (cavités à terreau ou cavités d'émergence de larves).

- Abattage des arbres marqués selon la méthode de démontage plutôt que la coupe depuis le pied : démontage et dépose en douceur (à l'aide d'élingues jusqu'au sol) des tronçons comportant des gîtes ou des cavités, ou tenue mécanique de l'arbre. Le tronçon comportant la cavité (qui « sonne creux ») ne doit jamais être coupé en deux : couper largement en dessous et au-dessus et préserver l'entrée de la cavité intacte ;
- Les troncs sont laissés sur place pendant 24 h avec les cavités orientées à l'air libre de manière à permettre aux chiroptères qui s'y trouveraient de pouvoir s'échapper.





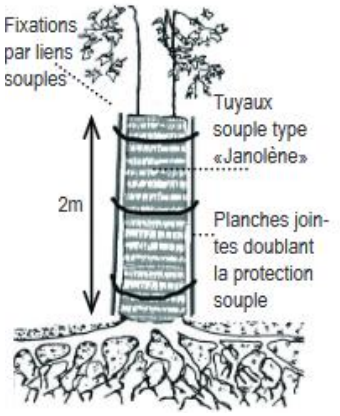
Quelques exemples de gîtes arboricoles de chauves-souris

Exemples de cavités favorables au gîte des chauves-souris (source : Pénicaud, 2000)

Protection éventuelle des arbres préservés :

Dans le cas où des arbres de gros diamètres sont situés à proximité directe du chantier (arbres de diamètres supérieurs à 15 cm et jugés d'intérêt par l'écologue) une protection des troncs pourra être mise en œuvre.

Cette protection se fera par la pose de tuyaux souples autour du tronc afin d'éviter les frottements des engins avec les arbres et de les « blesser ». Dans le cas où le risque de collision est fort ou quand l'arbre présente un intérêt majeur (cavités potentielles favorables aux coléoptères saproxyliques, aux oiseaux ou aux chiroptères), des planches pourront être posées en renfort.





Source : Charte de l'arbre du Grand Lyon édition 2005 & Règlement de Voirie et ses Annexes.

Pour être efficace, le système doit avoir une hauteur minimale de 2,5 m, être non blessant pour l'arbre (écart d'environ 15 cm entre l'arbre et la protection) et pour les racines.

Le matériel doit être posé par l'équipe de maîtrise d'œuvre des travaux sous les directives d'un écologue qui pointera les arbres.

Mise en œuvre : Avant travaux, pour le diagnostic et le balisage des arbres. Pendant les travaux, pour la coupe en période automnale (septembre/octobre)

Coût : peu de surcoûts pour l'abattage des arbres, coût de l'accompagnement par un expert chiroptérologue et/ou des élagueurs grimpeurs (MAT1) comprenant une nouvelle expertise avant

travaux dans les secteurs à fort enjeu avec marquage des arbres favorables (MRT6) puis un suivi en phase travaux et, le cas échéant, l'accompagnement pendant l'abattage des arbres remarquables. Estimé à 7200 € HT.

Modalité de suivi : Suivi par une équipe d'écologue (chiroptérologue) en phase chantier – MAT1 et suivi environnemental post chantier sur 20 ans avec diagnostic des arbres remarquables à 10 ans et 20 ans.

MRT17 : Mise en place de dispositif interdisant le chantier à la faune (barrières amphibiens, barrières reptiles, barrière Crossope)

Objectif : L'objectif de cette mesure est de limiter au maximum les risques de destructions d'individus de reptiles en phase chantier voire d'amphibiens en divagation.

Localisation : Ensemble des secteurs entre boisements préservés et milieux naturels côté val.

Espèces concernées : Particulièrement les reptiles, potentiellement les amphibiens, notamment au droit des boisements préservés et des rampes d'accès aux zones chantiers. Pour rappel, le tronçon de l'Arve est très peu favorable à la reproduction des amphibiens au vu des observations effectuées en 2018 et actualisées en 2023. Seul le groupe des Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.)* est observé ponctuellement.

Description de la mesure :

Amphibiens/reptiles :

En fin de période estivale ou à l'automne, quand les amphibiens seront dans leurs quartiers d'hivernage et quand les reptiles possèdent encore des capacités de déplacements des barrières amphibiens et reptiles seront installées de façon à empêcher les individus de venir sur les zones de chantier qui feront l'objet de défrichement/déboisement puis de travaux importants de déblai/remblais notamment.

Au vu du linéaire concerné, des barrières mixtes empêchant totalement le déplacement des amphibiens dans un sens mais pas dans l'autre seront utilisées : il s'agit de treillis métalliques (« grillage à poule » ou « grillage à mouton ») associés à un treillis en plastique souple.

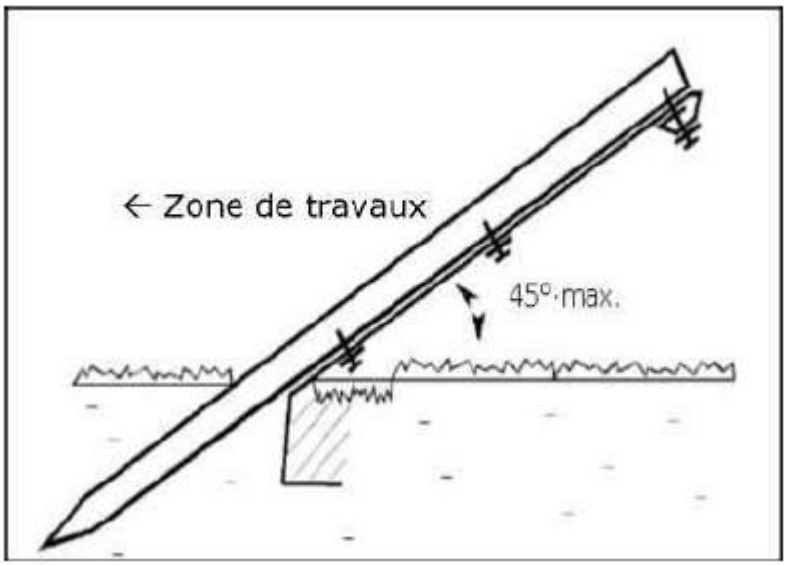
Ce dispositif combine les avantages des deux produits et permet d'adapter facilement un retour de grillage ou bavolet présentant un angle infranchissable pour les animaux. Il s'agit d'installer ce dispositif du côté opposé au sens du déplacement des amphibiens que l'on souhaite empêcher.

La hauteur du filet est de 50 cm et le filet est enterré au sol d'au moins 20 cm (et jusqu'à 40cm) pour être maintenu.

Cette barrière sera installée à l'appréciation et sous contrôle d'un ingénieur écologue. Les aménagements de type « barrière » seront déplacés en fonction de l'avancement du chantier. Elles seront réutilisées à chaque tranche de travaux.

Le filet sera installé de façon à limiter les risques d'escalade des amphibiens le long du filet. De fait, il devra posséder un petit retour (bavolet) réalisé avec des éléments de fixation coudés en partie supérieure, tous les 2 m.

Une vérification régulière de la bonne mise en place du filet sera faite mensuellement, car souvent, lors des chantiers, le filet a tendance à se défaire ou à se dégrader.





Exemple d'inclinaison d'une barrière pour passage à sens unique et exemple de barrière amphibien installée avant le chantier d'une voie verte dans la plaine de l'Oisans (source : Mosaïque Environnement, 2018)

Cette mesure, associée à un débroussaillage/déboisement à l'avancée permettra de limiter fortement les risques d'écrasement en phase chantier.

Pour rappel, la mesure est prévue pour les amphibiens par principe de précaution dans les secteurs les plus sensibles avec intervention dans les boisements et préservation d'une partie des boisements, à l'entrée ou à la sortie d'une zone travaux, au niveau des rampes d'accès du chantier ou dans les secteurs de bras de l'Arve / alluvions ponctuels (sous le pont de la SNCF par exemple).

Crossope aquatique :

Concernant les risques d'écrasement liés à la présence potentielle de la Crossope aquatique, plusieurs mesures pourront être mises en œuvre pour l'exclos du chantier :

- Clôture de 80 cm de hauteur avec matériaux lisses, glissants, sans aucune zone d'agrippement possible, y compris pour les piquets maintenant le système. Le dispositif sera disposé à la verticale ou avec une légère pente vers le milieu extérieur afin de faciliter l'étanchéité.
- Enterrer la clôture sur 10 à 20 cm afin d'assurer l'étanchéité du dispositif
- Equiper les tuyaux présents sur le chantier avec des dispositifs de non franchissabilité (clapet anti retour, grille d'espacement < 15 mm, crépine de maillage < 15 mm)

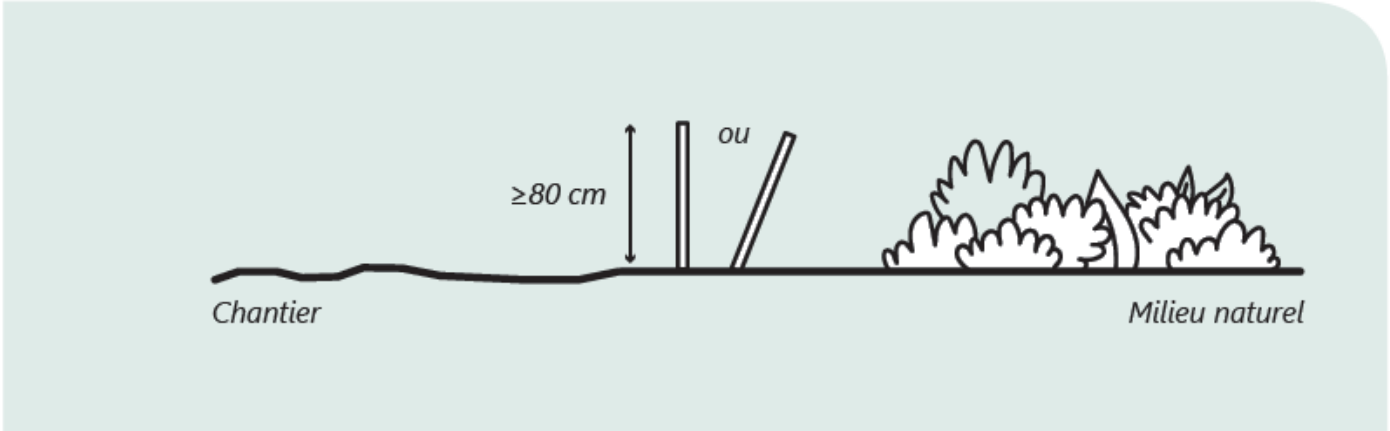


Schéma de la clôture issu de Lim et al 2020

Cette clôture spécifique aux micromammifères sera installée entre les milieux naturels rivulaires préservés et l'Arve ainsi qu'au niveau des pistes d'accès depuis les bases vies vers l'Arve.

Mise en œuvre : Avant les travaux de débroussaillage à l'appréciation et sous contrôle d'un ingénieur écologue pour la barrière amphibiens/reptiles. Avant installation du batardeau et des travaux dans le lit mineur pour la barrière « crossope ».

Coût : Aucun surcoût autre que la conception et les coûts inhérents aux travaux – Environ 500 € pour 100 ml / les barrières peuvent être déplacées au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

1600 ml estimés / 5-6 années de travaux / par tronçon : environ 5000 € HT de matériel pour les barrières amphibiens / reptiles

4 jours d'accompagnement de chantier par année de travaux sur cette problématique soit 20 jours – Estimé à 12 000 € HT

Total estimé à 17 000 € HT.

Modalité de suivi : vérification de l'absence d'individus bloqués côté travaux du filet avant travaux, suivi régulier de la mise en place du filet – Suivi de chantier par une équipe d'écologue.

MRT18 : Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu, génie végétal, restauration écologique

Atlas cartographique : carte des mesures en phase travaux – mesures de restauration de milieux naturels in situ (MRT18)

Objectif : Cette mesure possède plusieurs objectifs : restaurer des milieux arborés ; restaurer des ripisylves par les techniques de génie végétal, réensemencer les sols mis à nus pour éviter le développement de la flore invasive, restaurer des milieux ouverts de types pelouses sèches.

Localisation : Ensemble des secteurs de reprise des digues en rive droite et gauche

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales.

Description de la mesure :

Les surfaces estimées et concernées par les restaurations sont les suivantes :

Tableau 59 - Surfaces d'habitats restaurées

Type d'habitats	Surface m²	Surface ha
Alignement d'arbres - arbres haut jet	1259	0,13
Boisement mésohygrophile	5244	0,52
Boisement mésohygrophile - arbres haut jet	3051	0,31
Fourrés mésohygrophiles	8162	0,82
Fourrés, haies bocagères	1964	0,20
Ourlets/pelouses sèches	22453	2,25
Prairie mésohygrophile	2250	0,23
Ripisylves / Saulaies	7156	0,72
Total général	**51539**	**5,15**

Plantation de haies/fourrés/alignement d'arbres

La composition et la hauteur des haies seront hétérogènes pour favoriser l'installation d'un maximum d'espèces. La largeur de la haie est d'environ 2-3 m, chaque arbre étant planté à 2-3 m de distance de ses voisins (place nécessaire au développement des racines). Afin de constituer des haies fonctionnelles et assez larges, le mieux est de planter sur deux rangées à 1 m l'une de l'autre. Les arbres peuvent être plantés à 1 m les uns des autres en quinconce.

Les haies seront menées en haies libres mais l'entretien et la taille des arbustes est nécessaire les quatre premières années, afin que les arbustes s'étoffent de la base. Pour renforcer le rôle fonctionnel des haies, il peut s'avérer utile de compléter les haies avec tout élément végétal ou minéral présent à proximité tel que bois mort, pierriers, etc. Ces éléments contribuent à créer des micro-refuges pour la faune (Micromammifères, Reptiles, Amphibiens, etc.).

Selon les conditions édaphiques locales, différentes espèces sont préconisées pour la création d'une haie champêtre. Les espèces des fourrés à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea* sont privilégiés pour la strate arbustive dès lors que les conditions édaphiques le permettent (la plupart des cas hormis en haut de digue), c'est-à-dire *Cornus sanguinea, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Fraxinus excelsior, Viburnum opulus, Salix eleagnos*.

De façon générale et dans d'autres conditions, les mélanges suivants peuvent être plantés

- Espèces buissonnantes à feuilles caduques : Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Noisetier (*Corylus avellana*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Viorne obier (*Viburnum opulus*), Fusain d'Europe (*Euonymus europeus*), Sureau noir (*Sambucus nigra*)
- Espèces buissonnantes à feuilles persistantes : Troène (*Ligustrum vulgare*), Chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum*)

- Espèces arborescentes brise-vent : Érable champêtre (*Acer campestre*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Chêne sessile et pédonculé (*Quercus petraea et Quercus robur*), Charme (*Carpinus betulus*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Erable plane (*Acer platanoides*), Tilleul à larges feuilles (*Tillia platyphyllos*), Tilleul à petite feuille (*Tillia cordata*)

Les espèces à fleurs et à baies sont intéressantes pour les papillons et les oiseaux qui viennent s'y nourrir. Le Noisetier ou le Noyer sont intéressants pour les petits mammifères (Écureuil roux, Muscardin connu sur l'Arve par exemple …).

Les prélèvements en milieux naturels dans le bassin-versant seront privilégiés et/ou les espèces cultivées en pépinières répondant au cahier des charges de végétal local.

Dans certains secteurs avec des enjeux paysagers importants, des arbres de hauts jets seront plantés, c'est notamment le cas :

- Au niveau de RD T3/ RD T4 en face d'une copropriété ;
- Pour plusieurs boisements mésophiles au niveau de RGT2 et RG T18 notamment.

La plantation de haies / fourrés à *Rhamnus carthatica* et *Cornus sanguinea* concernera environ 1 ha.

La plantation d'alignements d'arbres de haut jet concernera 0,13 ha.

Restauration de boisement de feuillus :

De façon à réduire au maximum les impacts résiduels sur la faune protégée liée aux boisements, plusieurs secteurs seront replantés en végétation de type boisements au niveau de la zone projet.

Ponctuellement, un renforcement des végétations en place le long de l'Arve peut être envisagé dans les secteurs où la végétation arborée est préservée mais éparse. La priorité dans les secteurs préservés en place restera le vieillissement des boisements sur digues. Des plantations pourraient être envisagées dans le cadre du suivi post travaux si cela s'avérait nécessaire (chalarose du frêne, arbres dangereux pour les usagers abattus, etc.).

Les espèces plantées devront être indigènes, locales et feuillues.

De façon générale, selon les conditions locales, les boisements visés seront les ripisylves de bords de ruisseaux et de rivières à eaux vives, sur alluvions carbonatées : forêts alluviales du *Fraxino excelsioris - Aceretum pseudoplatani* W. Koch ex Tüxen 1937 (= *Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani* (Etter 1947 aujourd'hui) pour lesquelles la restauration pourra se faire en deux temps par la plantation :

- D'une strate herbacée et arbustive avec des espèces des mégaphorbiaies et d'ourlets hygrosciaphiles comme la reine des prés (*Filipendula ulmaria*), l'Angélique des bois (*Angelica sylvestris*), la Laîche pendante (*Carex pendula*), la salicaire (*Lythrum salicaria*), l'Aegopode (*Aegopodium podagraria*), la baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) et des espèces arbustives qui les accompagnent comme le sureau noir (*Sambucus nigra*), la Viorne obier (*Viburnum opulus*), et l'orme champêtre (*Ulmus minor*) ;
- Des espèces arborées suivantes : Aulne blanc (*Alnus incana)*, Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), saule blanc (*Salix alba*).

Selon les conditions locales, des boisements mésophiles sur digue pourront également être envisagés avec la plantation d'arbres comme le Tilleul à grandes feuilles (*Tillia platyphyllos),* Érable champêtre (*Acer campestre*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Charme (*Carpinus betulus*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Erable plane (*Acer platanoides*). L'objectif est la restauration d'un boisement de feuillus indigène jouant le rôle de support de nidification pour l'avifaune et comme espace relai pour d'autres espèces (mammifères, reptiles, etc.).

Les mélanges d'espèces plantées pourront être adaptés en fonction des conditions édaphiques locales et de la disponibilité en espèces locales et indigènes. Dans tous les cas, ils devront être validés par

l'équipe d'écologue en charge du suivi du chantier. La mégaphorbiaie plantée pourra être gérée par une fauche tardive tous les 1 ou 2 ans.

La plantation de boisements du type *Fraxino excelsioris–Aceretum pseudoplatani (=Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani)* concernera 0,83 ha.

Technique de génie végétale avec technique des plants et plançons pour restaurer des saulaies voire des ripisylves (issus de l'AVP – Biotec) :

Les techniques végétales pures proposées en partie aval rive gauche et rive droite sont calées à partir de la cote atteinte par les hautes eaux moyennes du mois de mai (fonte des neiges). Elles s'illustrent par la mise en place de lits de plants et plançons dans les endroits plus fortement sollicités d'un point de vue hydraulique et sous la forme de végétalisation simple illustrée par des pieux vivants et grosses boutures de salicacées dans les endroits moins exposés.

Pour les dispositifs de protection de berge en techniques mixtes, la limite « génie civil/génie végétal » au moyen de la technique des lits de plants et plançons est calée comme il a été vu à la cote des hautes eaux moyennes de mai + 20 cm en section courante et + 60 cm au droit de la double rampe de stabilisation du fond du lit.

Pour mémoire, la « technique » des lits de plants et plançons sera réalisée par la mise côte à côte sur des rangées successives (lits) de plants enracinés d'espèces ripicoles indigènes adaptées et de plançons vivants de saules (reproduction par voie végétative selon le principe du bouturage). Cette technique a l'avantage de présenter dès la mise en place (à savoir avant même que les végétaux n'aient repris) une grande densité de ramilles capables de dissiper l'énergie hydraulique proche du sol donc de limiter les risques d'érosion. Entre les lits de plants et plançons, les géotextiles tissés biodégradables en coco mis en place vont permettre d'éviter le lessivage des particules fines des substrats de végétalisation. Un ensemencement de l'ensemble des surfaces travaillées permettra une couverture rapide des sols en place, le protégeant d'autant plus face aux effets érosifs des écoulements et de manière à concurrencer quelque peu le développement des espèces néophytes à tendance invasive, qui comme il a été vu, sont présentes sur le site.

Les végétaux locaux issus des pépinières du SM3A seront mis en avant ainsi que les prélèvements en milieux naturels adjacents tels que conduits par le SM3A. Les espèces attendues dans les ripisylves sont *Alnus incana, Acer pseudoplatanus, Salix eleagnos, Salix alba, Fraxinus excelsior voire des espèces appétentes pour le Castor (bois tendre comme les salicacées, Cornus sanguinea, Corylus avellana, etc.)*.

En complément, selon les secteurs, des boutures de salicacées sous le TN pourront être réalisées ou des plantations de jeunes plants d'essences locales.

0,71 ha de ripisylves sera restauré par cette méthode.



Illustrations successives de la protection mixte enrochements-lits de plants et plançons-plantation mise en place en rive gauche du Rhône à Avully (Suisse) en soutènement d'une route (conception, photos et suivi des travaux : Biotec en collaboration avec GEOS)

Bouture interstitielle de saules dans les enrochements :

Ponctuellement, une fois les travaux terminés, des boutures interstitielles de saules pourront être réalisées dans certains enrochements si le linéaire restauré s'avère insuffisant suite au suivi de reprise des végétations.

Restauration des milieux ouverts :

Les milieux ouverts impactés sont essentiellement composés de friches.

En fonction des caractéristiques des matériaux, de la pente et de l'épaisseur du sol, plusieurs types d'habitats des milieux ouverts pourront être restaurés.

L'objectif sera de restaurer des habitats plus qualitatifs en recréant notamment des pelouses sèches présentes sur d'autres secteurs le long de l'Arve (ou le long du Borne) : pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromopsis erecta* (habitat d'intérêt communautaire). Des matériaux perméables devront être privilégiés pour la restauration de pelouses sèches.

De même, sur les emprises chantiers, la terre végétale sera préalablement décapée puis mise en dépôt pour être réutilisée dans le cadre du chantier – dans le cas de terre saine dépourvue d'EVEE.

Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour la restauration :

- **L'ensemencement**. Les graines semées peuvent avoir différentes provenances. Elles peuvent être récoltées sur des pelouses sèches identifiées et de préférence en bon état de conservation pour avoir un cortège d'espèces caractéristiques de ces pelouses. Cette méthode peut se faire par aspiration à l'aide d'engins aspirateurs adaptés qui brossent et récoltent les graines (type brosseuse sur quad) ou manuellement. Les graines seront ensuite semées sur les talus après récolte à l'automne. Il est conseillé d'effectuer la récolte des graines lors du pic de fructification en période estivale. Les graines peuvent également provenir de mélanges issus de pépinières « végétal local ». Le mélange doit correspondre au cortège d'espèces caractéristiques de ces pelouses telles que *Avenula pubescens, Anthyllis vulneraria, Centaurea scabiosa, Scabiosa columbaria, Salvia pratensis, Onobrychis viciifolia, Bromopsis erecta, Carex caryophyllea, Hippocrepis comosa, Potentilla verna, Poterium sanguisorba, Ranunculus bulbosus, Plantago media, Sedum album, Sedum sexangulare, Stachys recta, Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum*. Le producteur le plus proche qui pourrait proposer ce type de mélange se situe à Saint-Pierre-en-Faucigny (74). Il s'agit de l'Association Alvéole (https://www.alveole.fr/).
- **le transfert de foin**. Il s'agit de faucher des pelouses sèches similaires à celles présentes sur le site, proche du projet et en bon état de conservation (de préférence le matin quand les végétaux sont humides et que les graines sont plus agglomérées), puis de déposer les produits de fauche sur les pelouses à restaurer (ici sur les talus) (Piqueray & Mahy, 2010). Les pelouses du même type en amont et en aval de la zone d'étude pourront être utilisées (les sites sources devront être choisis attentivement pour éviter tout risque de dissémination d'EEE). Cette technique est par contre plus difficile à mettre en œuvre sur des talus et pentes fortes.
- **le transfert de sol détruit**. Le sol stocke et accumule des graines qu'il a reçu de la végétation. Ce mécanisme de cumul des espèces persistantes tend à homogénéiser le réservoir de graines dans l'espace et dans le temps (Chabrerie et al, 2002). Le transfert de sol doit être réalisé rapidement, sans stockage, à la bonne période (printemps) avec une reconstitution verticale et ordonnée des horizons pédologiques.

En fonction des conditions de sols restaurés, d'ensoleillement et de pentes, des mélanges prairiaux de stabilisation pourront également être utilisés avec des espèces telles que *Arrhenatherum elatius, Centaurea jacea, Festuca rubra, Cynosurus cristatus, Trifolium pratense, Poterium sanguisorba, etc.*

Afin de maintenir les habitats ouverts restaurés dans un bon état de conservation, une gestion par fauche tardive avec export devra être mise en place (cf. MREX4). La fauche différenciée sera privilégiée pour favoriser la faune.

La surface concernée par la restauration de milieux ouverts est de 2,47 ha.

Tableau 60 - Types d'habitats restaurés et surfaces concernées

Type d'habitats restaurés	Surface restaurée
Plantation de haies/fourrés	1,013 ha restauré souvent sur la digue en terre recréée dans des secteurs où la largeur ne permet pas de planter des arbres de plus hautes tiges Soit 0,8 ha de fourrés mésohygrophiles visés et 0,2 ha de fourrés/haies bocagères
Alignement d'arbres – arbres de hauts jets	0,13 ha au niveau de RD T3 pour des raisons paysagères, en face d'une copropriété. L'objectif paysager est de réaliser un écran vis-à-vis du chemin / digue tout en préservant des fenêtres paysagères. Ces végétations de type parc seront favorables à un cortège d'espèces d'oiseaux caractéristiques (Serin cini, Verdier d'Europe par exemple)
Ripisylve	0,71 ha de lits de plants et plançons dans les secteurs de réfection totale de la digue
Restauration de boisements à tendance humide – boisements mésohygrophiles	Environ 0,83 ha dont 0,3 ha serait planté en arbres de hauts jets
Milieux ouverts du type ourlets ou pelouses sèches	2,25 ha
Milieux ouverts hygrophiles ou mésohygrophiles	0,22 ha

L'objectif est la restauration de 2,54 ha de boisements, fourrés à tendance humide et ripisylve pour restaurer sur place les zones humides à fonctionnalité limitée impactées.

2,47 ha de milieux ouverts seront également restaurés, le type de milieux dépendra des conditions édaphiques locales. Mais il s'agira essentiellement de pelouses mésoxérophiles.

Mise en œuvre : Pendant la phase travaux au niveau des différentes digues reprises (cf. atlas cartographique) ou en renfort dans des secteurs où l'impact a été réduit sur les boisements rivulaires.

Coût : Le coût d'intégration écologique des digues, intégration paysagère et génie écologique est estimé à environ 991 390 € HT dans l'AVP.

Coût du suivi de cette mesure estimé à 5 jours par an en phase chantier – 15 000 € HT

Modalité de suivi : suivi de la reprise de la végétation et de remplacement éventuel des plants prévu dans l'AVP : les zones spécifiquement plantées (boutures et pieux vivants de salicacées, arbustes et lits de plants et plançons) seront sous la garantie de reprise et entretien à charge de l'entreprise mandataire, durant trois saisons végétatives à suivre des travaux. L'entreprise mandataire aura bien entendu également pour obligation de procéder au remplacement de végétaux morts ou malades, d'éliminer les espèces indésirables, voire néophytes pouvant coloniser les surfaces travaillées, puis de veiller à un arrosage éventuel en cas de manque d'eau marqué des végétaux.

Suivi des végétations dans le cadre de MAT1 (suivi par placettes et relevés phytosociologiques à n+1 ; n+2 ; n+ 5 ; n+10 ; n+15 ; n+20). Suivi de la flore invasive également.

Si ces suivis écologiques venaient à montrer l'insuffisance des plantations et des reprises (diminution conséquente de la diversité avifaunistique par exemple, densité des haies insuffisantes pour être

fonctionnelles après plusieurs années, etc.), des plantations complémentaires pourront être réalisées en parallèle dès que cela est techniquement possible pour la stabilité de la berge.

MRT19 : Elargissement du Borne/Arve à la confluence, recréation d'une dynamique alluviale

Cette mesure est issue du dossier de demande de dérogation « espèces protégées » du Borne. Elle est reprise ici car elle rappelle le projet de restauration de la confluence Borne/Arve en relation avec le projet global porté par le SM3A et vient compléter les travaux prévus côté Arve (rive gauche), au niveau de la pointe de la confluence. Cette opération est positive pour la dynamique alluviale et plus largement pour la biodiversité au niveau de la confluence.

Objectif : Cette mesure permettra de recréer une dynamique alluviale en aval du Borne et de recréer des habitats pionniers (bancs de graviers, végétations d'alluvions) favorables à la faune et à la flore. Elle permettra également de restaurer des zones humides fonctionnelles dans un des rares espaces possibles pour la mobilité des cours d'eau du secteur de Bonneville (contraint par l'urbanisation).

Localisation : Confluence Borne/Arve

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales et des espèces végétales, notamment celles liées aux bancs de graviers.

Description de la mesure :

Au niveau de la confluence Borne / Arve, la disponibilité foncière a permis d'établir un projet d'élargissement du lit mineur par déport de la digue actuelle située en rive gauche. En amont, sur le Borne, une alternance d'épis permettra également de diversifier les écoulements dans le lit mineur (dans l'objectif de recréer une dynamique alluviale).) L'abaissement de la « pointe » de la confluence, à la cote des eaux de fonte des neiges contribuera à cet élargissement et donc cette divagation. Sur ces surfaces basses, il est prévu la mise en place de pieux vivants et boutures de salicacées en massifs dans le but d'initier l'implantation d'un type de végétation pionnière indigène et adaptée.



Photographie de la confluence actuelle

L'élargissement du Borne à la confluence, permettra de laisser le cours d'eau à son évolution naturelle avec la possibilité de créer des lits multiples, des bancs graveleux et des îlots au gré des crues du Borne et de l'Arve au point de confluence. Cette mesure devrait être favorable à la colonisation du Borne par certaines espèces à forts enjeux localisés sur l'Arve :

- Oiseaux des bancs de graviers tels que le Chevalier guignette ou le Petit gravelot ;
- Potentiellement la Petite massette, espèce de flore protégée, en danger, faisant l'objet d'un PNA ;
- Le Castor d'Eurasie, dont les indices de présence sur le Borne sont anciens. La présence de bras secondaires, voire de bras mort avec le développement d'une végétation spontanée (saules, aulnes) pourrait être favorable à l'alimentation du mammifère voire à l'implantation de terriers.

Ce secteur permettra la constitution d'hibernaculums « naturels » et structures d'abris pour la faune avec la mise en place de souches/racines et troncs issus des travaux forestiers. Les amas de pieux vivants/branchages, massifs de grosses boutures et pieux vivants de salicacées etc. auront également pour but de « fixer » quelque peu des ilots, de créer des « points durs » participant à la dynamique du milieu et pour éviter la disparition complète des îles dès les premières crues importantes du Borne et de l'Arve.

Au-delà des espèces à fortes valeurs patrimoniales, l'évolution naturelle du Borne dans ce secteur pourrait amener une diversité d'habitat intéressante pour l'entomofaune et pour les amphibiens, assez peu représentés sur le Borne, qui est aujourd'hui fortement canalisé entre les deux fronts d'urbanisation.

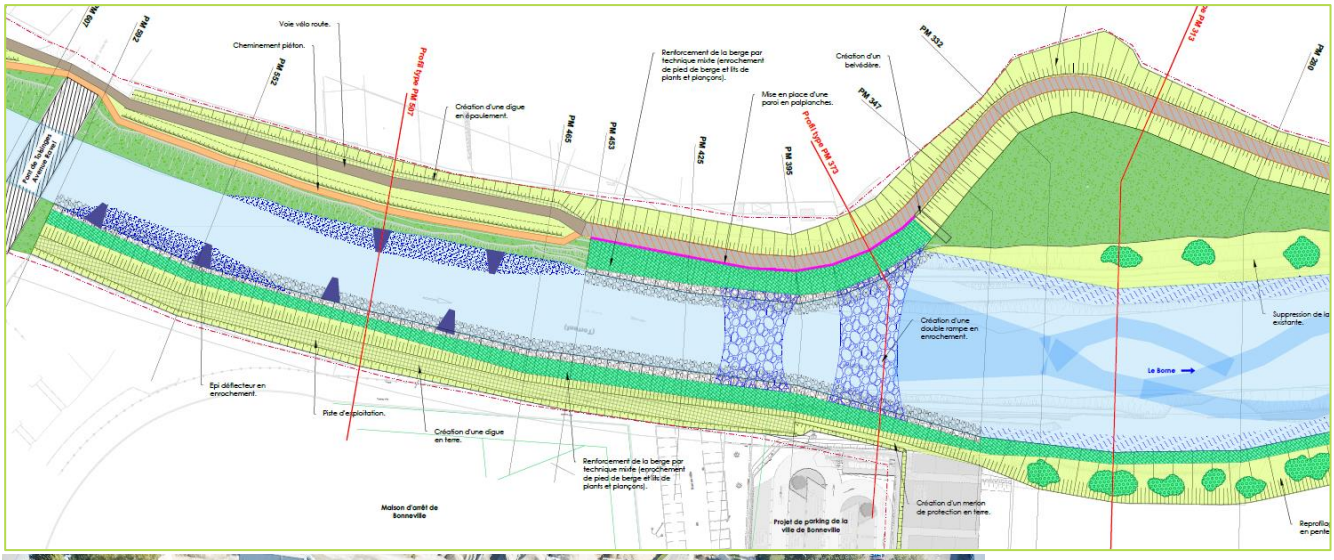
Les habitats créés et leur évolution dépendront de la capacité d'arrachage et de décapage des bancs du Borne. Les habitats attendus et visés sont les milieux alluviaux pionniers et les milieux aquatiques du type :

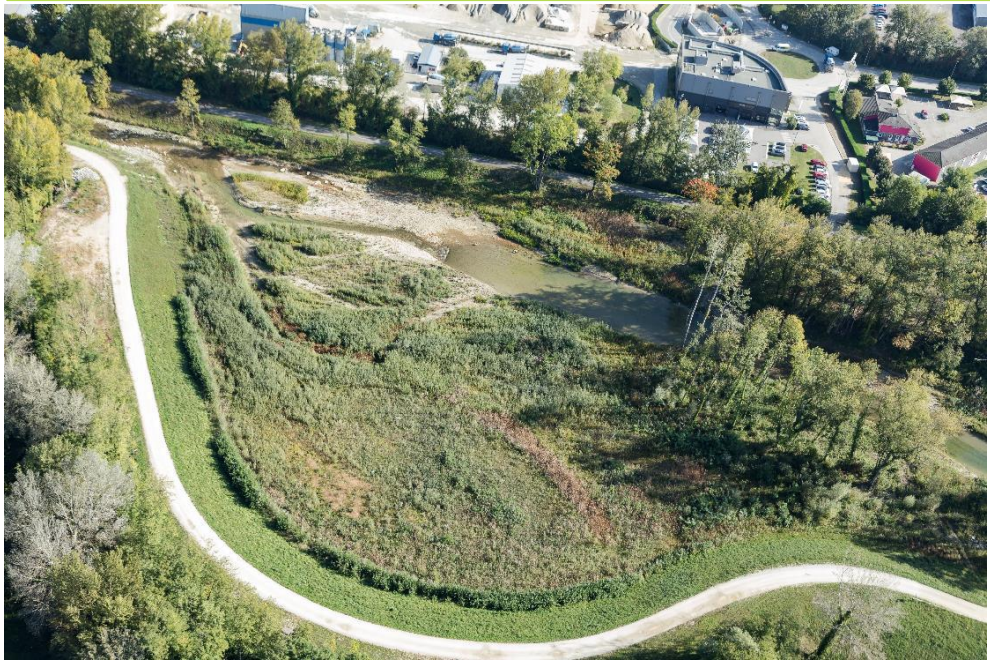
- Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* voire à *Typha minima* (CB 54.33, CN 7240-2 voire CB 24.22, CN 3220) ;
- Saulaies basses pionnières du *Salicion incanae* (CB 24.224, CN 3240-1) ;
- Bras secondaires temporaires (CB 24.16) et bancs de graviers sans végétation (CB 24.21).

Les milieux alluviaux pionniers peuvent rapidement évoluer, d'autant plus s'ils se retrouvent perchés et non soumis aux actions du Borne. En lien avec les mesures de suivi (MAEX1), des opérations de gestion de type « charruage et essartage » pourront être envisagées seulement pour regénérer des milieux pionniers une fois le banc stabilisé.



Différentes vues de dépôts végétalisés ou « renforcés » par des structures souples de diversification des conditions d'écoulement : amas de souches et leurs rejets, massifs de pieux de salicacées, structures de troncs enchevêtrés et bois morts (photos Biotec).





Exemple de déport de l'ouvrage : la digue aval à Chambéry (CISALB)

Mise en œuvre : Pendant la phase travaux

Coût : Aucun surcoût autre que la conception et les coûts inhérents aux travaux (estimé à 115 000 € HT) – libre évolution du Borne

Modalité de suivi : Suivi par une équipe d'écologue en phase chantier (MAT1) mais aussi après travaux sur la faune, la flore et les habitats naturels. Adaptation des modes de gestion. Ce secteur fera l'objet d'une pression d'inventaire particulière.

- Suivi de l'avifaune nicheuse ;
- Suivi des amphibiens ;
- Suivi du Castor d'Eurasie
- Suivi de la flore patrimoniale et invasive ;
- Suivi des habitats naturels

MRT20 : Diversifier les écoulements de façon ponctuelle à l'aide d'épis

Objectif : Délester les pieds de berges d'une partie de leurs contraintes hydrauliques tout en diversifiant les écoulements et les habitats aquatiques de façon ponctuelle

Localisation : Totalité de l'Arve

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales et des espèces végétales, notamment celles liées aux bancs de graviers ainsi que la faune piscicole

Description de la mesure :

Afin de délester les pieds de berges d'une partie de leurs contraintes hydrauliques, une série de 34 épis est proposée (10 amont RG, 14 aval RD, 10 aval RG) , en rive droite comme en rive gauche. Le calage de la cote supérieure des épis est établi quelque 30 cm au-dessus de la cote atteinte par les hautes eaux moyennes de fonte des neiges (juillet).

Au-delà de leur fonction hydraulique, ces épis permettront la création de risbermes graveleuses en pied de berges.

L'objectif de ces épis est de maintenir des dépôts de matériaux graveleux, à la fois créés dans le cadre des travaux avec des excédents de terrassements, puis spontanés suite aux travaux, au gré des différentes crues de l'Arve. Ces épis pourront donc permettre de créer des microhabitats favorables à la nidification d'oiseaux et diversifieront les écoulements, les microhabitats du cours d'eau (zone d'abris pour les poissons voire de reproduction en fonction de la granulométrie du substrat qui sédimentera) et potentiellement la végétation.

Les épis seront implantés perpendiculairement aux berges. Ils seront des ouvrages courts (environ 10-15 mètres). Ils seront de forme plongeante et constitués d'enrochements libres rangés. Leur espacement est volontairement irrégulier afin de favoriser l'hétérogénéité du lit (globalement 30 à 80 m). Par ailleurs, lorsque des bancs alluviaux sont présents en pied de digue, d'altimétrie élevée et avec un caractère fixe suite à l'incision de l'Arve (pas de perspective d'érosion latérale à court et moyen terme), il a été retenu de ne protéger contre l'érosion externe les endiguements reconstruits en arrière que lorsque la largeur de ces bancs est inférieure à 20 m afin de limiter l'impact du projet sur les habitats alluviaux présents sur ces bancs. Ce cas de figure se présente au droit des secteurs du Bouchet en rive droite, et des Bordets en rive gauche.

Mise en œuvre : Pendant la phase travaux

Coût : Aucun surcoût autre que la conception et les coûts inhérents aux travaux

Modalité de suivi :

Suivi en phase chantier (MAT1) et suivi environnemental post travaux en particulier concernant les habitats naturels (y compris les zones de frayères pour les poissons), la flore et l'avifaune.

MRT21 : Démontage des enrochements et opérations de sauvetage éventuel pour la Crossope aquatique

Objectif : Limiter au maximum les risques de destruction de Crossope aquatique en phase travaux (malgré la présence potentielle de l'espèce et la difficulté liée à la localisation des terriers).

Localisation : en priorité au niveau des secteurs les plus sensibles c'est-à-dire RGT1, RGT7, RGT8, RDT3 et RDT5.

Description de la mesure :

Cette opération de sauvetage par démontage progressif a pour but de réduire la destruction éventuelle d'individus lors des travaux par fuite ou sauvetage (capture et déplacements d'individus).

Il devra être réalisé par un expert de l'espèce et nécessitera une bonne articulation entre le conducteur d'engins et l'expert.

Cette opération se déroulera en plusieurs temps :

- Déboisement à l'année n (septembre à février) ayant rendu la zone moins favorable à l'abri de la Crossope aquatique ;
- Dépose des blocs un par un avec appui de l'écologue expert ;
- Griffage/décapage de la couche supérieure du sol avec appui de l'écologue expert.

La progression de la pelle devra se faire en marche arrière hors de la zone à enjeu (sur le batardeau par exemple) et parallèlement à la berge afin de laisser la zone à enjeu (linéaire démonté) hors du champ d'action de l'engin. La pelle mécanique utilisée devra posséder un godet à dent permettant de griffer le sol en émiettant sa surface.

Ce mode opératoire permet l'ouverture des terriers éventuels et facilite la dépose à l'avancement des matériaux « décapés) par griffage des 20 premiers centimètres de sol ou dessouchage ce qui favorise :

- La fuite éventuelle des individus vers le cours d'eau ;
- A l'expert de faire fuir/capturer les animaux au moment de la pénétration du godet dans le sol mais aussi ceux ayant pu être emportés dans la couche de surface.

Dans le cas où il y a capture et déplacement, les stations de relâcher seront définies avant la mise en place des opérations. L'aval (confluence Borne/Arve) voire les bords de l'Arve sont pressentis (hors zone chantier, bras morts, enrochements libres et végétation fournie aux abords).



Capture manuelle au moment du griffage (E.Laoué – GREGE).

Exemple d'opération de capture manuelle réalisée par le GREGE pour le Campagnol amphibie (GREGE, 2013)



Exemple de bras mort à environ 250 m en aval de la zone travaux à la confluence qui pourrait être favorable à un transfert éventuel de Crossope

Formation des pelleteurs : En relation avec l'expert micromammifères, une formation à destination des pelleteurs devra être réalisée. Son objectif est multiple : sensibiliser les pelleteurs à la présence de cette espèce et au protocole mis en œuvre sur certains tronçons, former les pelleteurs à certaines interventions en autonomie dans des zones d'enjeux moindres.

Mise en œuvre : Pendant la phase travaux, dans les secteurs les plus sensibles car un démontage bloc par bloc ne peut être envisagé sur la totalité du linéaire des travaux (espèce potentielle). Le linéaire concerné est estimé à environ 1700 ml mais pourra être requestionné par l'expert de l'espèce avant travaux.

Coût : Accompagnement d'un écologue expert (700 € / jour – 30 jours) – opérations de griffage des premiers centimètres de sol. Soit 21 000 € HT estimé.

MRT22 : Transfert de stations de flore patrimoniale avant travaux

Objectif : La mesure consiste à réimplanter des populations d'espèces patrimoniales impactées par le projet afin de les préserver.

Localisation : Bancs de graviers, présents en amont du projet, non colonisés par la végétation.

Espèces concernées : *Typha minima, Myricaria germanica* et *Calamagrostis pseudophragmites subsp. austriaca*

Description de la mesure :

Le transfert de station de ces 3 espèces s'effectue en plusieurs étapes. D'abord il s'agit de collecter des rhizomes et/ou des graines des espèces cibles. La confluence Borne/Arve est pressentie pour accueillir les stations de Petite massette si les opérations de restauration mises en œuvre dans le cadre du projet Borne permettent l'accueil de cette espèce (banc sableux). Dans le cas contraire, il faudra identifier des secteurs de réintroduction en amont de la zone projet.

En effet, il est préférable de réaliser ce transfert sur des bancs non végétalisés. Les 3 espèces patrimoniales concernées peuvent être déposées sur un même banc sans que cela affecte leur développement par des interactions de compétition. Plus le nombre de rhizomes et/ou de graines transféré est important plus la probabilité de réussite de cette mesure est élevée (Popoff, 2021).

Une mise en défens des bancs sur lesquels ont été transférées les espèces patrimoniales est conseillée afin d'éviter la fréquentation et de freiner ou d'empêcher le développement de ces espèces patrimoniales.

Précisions sur le transfert de la Petite massette :

La Petite massette fait actuellement l'objet d'un Plan Régional d'Action porté par le Conservatoire Botanique National Alpin. Il mentionne la prise en compte la Petite massette et ses habitats dans les projets d'aménagements par la séquence Eviter-Réduire-Compenser. Dans ce cadre, plusieurs études ont été réalisées. Voici les préconisations apportées pour favoriser la réussite de la transplantation de la Petite massette (Greulich, 2017 ; Vahe & Greulich, 2019) (2 possibilités : récolte des pieds ou des graines).

2 techniques de transplantation

Transplantation des rhizomes

- Récolte à l'automne
- Réintroduction conseillée à la fin de l'hiver (manuellement ou à la pelle mécanique)
- Transplantation en placettes linéaires parallèles au cours d'eau, sur des hauteurs de 1 m à 1,55 m du niveau d'eau

Transplantation des graines

- Récolte par temps sec fin juin début juillet
- Réintroduction conseillée : rapidement après la récolte car le pouvoir germinatif des graines diminue avec le temps après la récolte (stockage possible mais dans des conditions bien spécifiques)

Pour les 2 méthodes :

Transplantation sur des bancs à substrat sablo-limoneux et éviter les bancs à substrats grossiers
La transplantation se fera sur des bancs dénués de Petite massette ou avec de petites populations.
La confluence Borne / Arve est pressentie pour ce transfert.

→ **D'après la bibliographie, la transplantation de rhizomes serait quand même plus efficace**

Détail des techniques de transplantation de la Petite massette :

1. **Récolte des pieds (rhizomes) – cette option est privilégiée :**
   - Pour une récolte manuelle de la plante entière, il est préférable de récupérer environ 25cm de rhizomes. La récolte est conseillée à l'automne (accessibilité plus facile à l'étiage et période végétative). Elle sera faite en relation avec le CBNA et ses connaissances locales sur le transfert de l'espèce ;
   - Pour une récolte mécanique de la plante entière, il est préférable d'utiliser une pelle mécanique et de récolter les pieds avec 30-40cm de substrat ;
   - Plus la biomasse prélevée est élevée, plus la réussite de la transplantation est élevée (c'est à dire une vitesse de colonisation par multiplication végétative sexuée plus forte). Si un banc occupé par la petite massette est entièrement détruit alors toute la biomasse peut être prélevée et transplantée ;
   - Pour la réintroduction des rhizomes, il est conseillé d'attendre que le niveau hydrique soit assez élevé pour permettre la survie de la plante (pieds suffisamment immergés) et d'éviter les périodes de crue. La réintroduction peut se faire soit manuellement soit par pelle mécanique, de préférence à la fin de l'hiver ;
   - Pour la transplantation, privilégier des bancs avec un substrat sablo-limoneux plutôt que des bancs avec un substrat grossier ;
   - La capacité de colonisation de *T. minima* est maximisée lorsque l'espèce est transplantée en placette linéaire parallèle au cours d'eau, sur des berges naturelles remaniées, à des hauteurs médianes (+1 m à 1,55 m) par rapport au niveau du module interannuel.

   Remarque : Si les pieds de *Typha minima* ne peuvent être transférés directement sur un banc pour des raisons imprévues, la mise en culture est possible. Les plants doivent être réimplantés dans des bassins peu profonds (50cm) ou dans des châssis bien drainés, voire sur place.

2. **Récolte des graines :**

   - Privilégier la récolte par temps ensoleillé et sec ;
   - Les graines doivent être mûres, encore fixées sur la plante mais presque à dispersion (fin juin début juillet) ;
   - Il est conseillé de récolter au maximum 20% des graines sur une population donnée d'un jour, sinon pas plus de 50% de la population ;
   - Les graines doivent être mises dans des sachets en papier fin (éviter les enveloppes collantes).

   Remarque : Si les graines ne peuvent pas être transférées immédiatement après la récolte, elles peuvent être stockées. Si elles sont stockées, il est préférable de les sécher et de les mettre en congélateur ou en chambre froide afin d'éviter une nette diminution du pouvoir germinateur. En effet, la capacité de germination des graines décroît de 10% au bout de 2 mois de stockage et devient nulle au bout de 16 mois.

Myricaria germanica se développe sur des substrats alluviaux plutôt grossiers (sables, graviers, galets), à humidité variable, soumis à des crues régulières, neutres à basiques. Elle trouve son optimum écologique au sein des saulaies alluviales sur matériaux grossiers. La survie des plantules est toutefois conditionnée à la présence de matériaux fins et humides. Adaptée aux substrats alluviaux grossiers, cette espèce peut être utilisée sur des matériaux bruts drainants, à condition d'être implantée en pied de berge, à proximité de la nappe (source : geni-alp.org. Consulté le 13/06/2023). Le taux de réussite de la transplantation est plus élevé lorsque des boutures sont utilisées (avec un bon nombre de bourgeons), plutôt que des graines. Il est conseillé d'enfouir des boutures mesurant environ 10 cm (éviter une taille inférieure à 10 cm), à 10 cm de profondeur (Koch & Kollmann, 2012).

Myricaria germanica ne supportant pas la sécheresse et ayant besoin d'une inondation régulière, il est donc également conseillé de réaliser la transplantation en fin d'hiver/début de printemps.

Mise en œuvre :

Avant les travaux, pour la récolte des rhizomes et des graines avec leur transfert sur de nouveaux bancs en amont. Après les travaux, pour le transfert des rhizomes et/ou des graines si de nouveaux bancs n'ont pas été trouvés, ainsi que pour la mise en culture, si elle est réalisée, et d'autres transferts les années suivantes (si mise en culture).

Coût :

Les coûts dépendront du prestataire choisi pour la réalisation de cette mesure, c'est-à-dire la récolte des rhizomes et/ou des graines sur des bancs pour chaque espèce, semis sur les bancs choisis pour la recolonisation.

Prélèvement des rhizomes ou graines : 3 jours. Le coût dépendra du choix du mode de transplantation et prestataire choisi pour la réalisation de cette mesure. La présence d'un écologue est recommandée lors de ces opérations. Il faut donc ajouter 1800€ au coût des opérations de prélèvements.

Transfert des rhizomes ou des graines sur les bancs de sable sélectionnés : 3 jours. Le coût dépendra du choix du mode de transplantation et du prestataire choisi pour la réalisation de cette mesure. La présence d'un écologue est recommandée lors de ces opérations. Il faut donc ajouter 1800€ au coût des opérations de prélèvements.

Popoff 2021 estime que la transplantation de rhizomes (en prenant une biomasse initiale élevée) aurait un coût d'environ 2580 € à 3870 € pour 100m² soit 19 000 € HT pour 500 m².

Si une mise en culture est envisagée, il faudra également ajouter le coût du matériel de stockage ou de l'intervention d'une entreprise spécialisée.

Après les travaux, des suivis devront être réalisés par un botaniste aux années n+1, n+2, n+3, n+5, n+7 et n+10.

Modalités de suivi :

Réalisation de suivis annuels pour évaluer le résultat de cette mesure par comptage des individus.

Afin de suivre l'évolution des plants transplantés, un suivi sera entrepris pendant une durée de 10 ans. Pendant les dix années de suivi, une expertise sera réalisée aux années n+1, n+2, n+3, n+5, n+7 et n+10, en période de floraison fin juin–début juillet. Deux types de suivi seront réalisés : un à l'échelle de la/des parcelle(s) d'accueil, et le second au sein de placettes de suivi centrées autour des zones de transplantation.

Ces expertises comprendront :

- Une identification précise des cortèges végétaux présents ;
- Une caractérisation de la diversité spécifique, du taux de recouvrement des espèces végétales (*Typha minima, Myricaria germanica et Calamagrostis pseudophragmites subsp. pseudophragmites*), ainsi que la physionomie de la/des station(s) ;
- Une évaluation du nombre d'individus et du taux de floraison ;
- Une évaluation de la présence d'espèces exotiques envahissantes qui entreraient en compétition avec la Petite massette et affecteraient sa survie.

MRT23: Sauvetage avant destruction d'espèces de faune protégées en phase chantier

Objectif : Réduire les risques de destruction directe d'espèces protégées, notamment en ce qui concerne la petite faune (amphibiens, reptiles, mammifères) par capture momentanée et déplacement.

Localisation : Totalité de la zone travaux.

Espèces concernées : Reptiles, mammifères terrestres, amphibiens

Description de la mesure : Le but de cette mesure est de limiter les risques de destruction d'individus d'espèces protégées lors des chantiers aucours desquels des opérations de sauvetage ponctuelles seront menées. Elles concerneront d'éventuelles espèces qui pourraient divaguer sur le chantier ou se trouver « prisonnières » de l'emprise chantier. Cette mesure peut concerner à la fois des espèces protégées ou remarquables (capture avec relâcher) ou des espèces fréquentes et non protégées (aide à l'échappée ou effarouchement de mammifères comme les lièvres ou chevreuils par exemple).

Amphibiens :

En période de migration et de reproduction, des prospections régulières seront réalisées dans les secteurs travaux à proximité de milieux aquatiques d'intérêt afin de sauver les éventuels individus en divagation qui auraient contourné ou franchis les barrières amphibiens (cf. mesure MRT17).

Dans le cas où des amphibiens seraient présents, l'ensemble des règles d'hygiène concernant la chytridiomycose devront être respectées (ports de gants, matériel et bottes désinfectés). Les individus seront capturés manuellement dans les milieux terrestres et à l'aide d'une épuisette ou d'un filet troubleau dans les milieux aquatiques.

En plus de la mesure MRT17, les pistes de chantier feront l'objet d'un entretien régulier pour veiller à l'absence de création d'ornières favorables à la reproduction des amphibiens.

Seul le groupe des Grenouilles vertes est pressenti ici – les individus sauvés seront déplacés vers des sites d'accueil similaires (le long de l'Arve), en dehors de l'emprise des travaux.

Reptiles :

Comme pour les amphibiens, cette mesure concerne la vérification d'absence de reptiles dans la zone chantier juste avant la réalisation des travaux de défrichement. Plusieurs méthodes pourront être mises en place dans les secteurs favorables :

- Soulèvement d'abris existants ;
- Transects ;
- Capture des individus et rédaction d'une note de bilan des opérations de capture. Les espèces capturées seront placées dans un coffret puis relâchées dans un délai de 20 à 30 minutes après leur capture ;
- Relâcher sur un site destiné à l'accueil des reptiles (mesure compensatoire et/ou mesure de restauration ou milieux préservés éloignés de la zone chantier).

Mammifères terrestres :

Juste avant le passage des engins en charge du défrichement et du dégagement, un écologue parcourra les zones favorables aux petits mammifères protégés comme le Hérisson d'Europe (espèce potentielle). Un effort particulier sera également fait sur les habitats favorables au Muscardin, notamment les secteurs riches en noisetiers, même si le repérage de l'espèce est aléatoire. Ce passage permettra également l'effarouchement des espèces de mammifères de moindre enjeu réglementaire.

Mise en œuvre : Cette opération devra être réalisée prioritairement sur les habitats favorables aux différents groupes visés.

Coût : Estimé à 12 000 € HT correspondant à 20 jours de terrain pendant le chantier et la rédaction d'éventuels rapports de capture.

MRT24 : Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve

Objectif : Supprimer la digue en amont des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve.

Localisation : Arve amont, RGT1

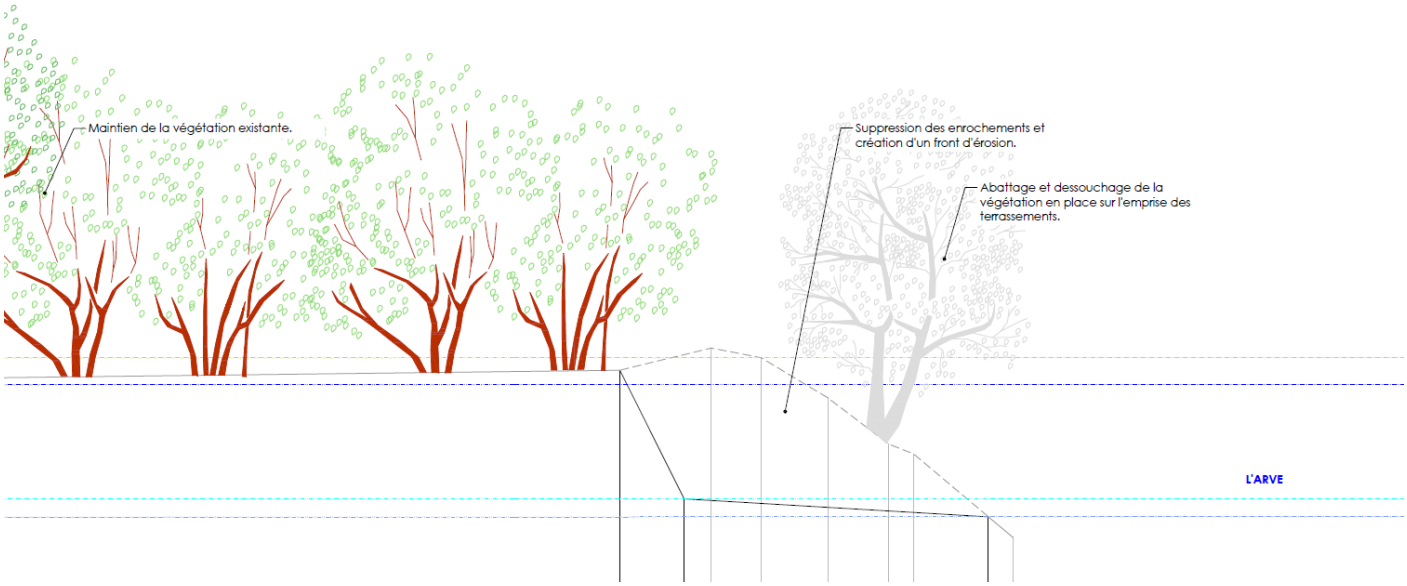
Espèces concernées : Totalité de la faune et de la flore liée aux milieux aquatiques

Description de la mesure :

L'espace foncier disponible et les potentialités de restauration écologique, permettent, au droit de ce secteur, de déposer la digue de premier rang pour élargir l'espace de liberté de l'Arve (entre 50 et 90 m de large). La terrasse alluviale de l'Arve est très haute par rapport aux écoulements de la crue de l'Arve (cote proche, voire supérieure à la cote atteinte par la crue centennale – jusqu'à plus de 5 m au-dessus du module).

Des opérations de défrichement, abattage d'arbres seront réalisées hors période de reproduction de l'avifaune (essentiellement des fourrés colonisés par le Solidage et propice à la faune protégée).

Un front de berge subvertical sera restitué afin de favoriser l'érosion latérale et la dynamique alluviale de l'Arve dans cet espace retrouvé. Des dessouchements ponctuels pourront être réalisés pour favoriser la fragilité de ce front qui sera érodé au gré des crues et des variations de débits de l'Arve.



La libre évolution du secteur devrait permettre :

- Une restauration de la dynamique alluviale de l'Arve (largeur indispensable, formation de bancs, sinuosités, évolution des vitesses de courant, création de mouilles, etc.) ;
- La restauration de milieux humides (alluvions notamment) sur site ou plus en aval ;
- La création de « fronts de tailles » abrupts, proche de l'eau, qui peuvent être favorables à la nidification du Martin-pêcheur notamment ;
- Faciliter la création de microhabitats favorables à l'installation de terriers de Castor d'Eurasie (suppression des enrochements, embâcles potentiels, création de microhabitats pour la faune piscicole, etc.)

Mise en œuvre : RGT1 – 2028 – 2029

Coût : Intégré au coût des travaux

Suivi par une équipe d'écologue en phase chantier (MAT1) mais aussi après travaux sur la faune, la flore et les habitats naturels. Adaptation des modes de gestion. Ce secteur fera l'objet d'une pression d'inventaire particulière :.

- Suivi de l'avifaune nicheuse
- Suivi du Castor d'Eurasie
- Suivi de la flore patrimoniale et invasive
- Suivi des habitats naturels.

MRT25 : Reconstituer les bancs de graviers impactés en phase travaux

Objectif : Reconstituer la totalité des bancs impactés en phase travaux pour redonner des possibilités pour la flore patrimoniale.

Localisation : Alluvions au niveau du pont SNCF rive gauche et rive droite essentiellement.

Espèces concernées : Petite massette, Calamagrostide faux-phragmite, Myricaire d'Allemagne.

Description de la mesure :

Une sensibilisation sera faite aux enjeux forts constitués par les bancs d'alluvions avant travaux et sur le balisage effectué (évitement des stations de plante patrimoniale) pour les équipes de chantier.

Un levé topographique de la cote de l'année du banc sera réalisé avant le début du chantier pour viser une reconstitution du banc à la même cote après travaux ou à la cote de démarrage de la succession de la végétation (retour d'expérience du SM3A sur leurs opérations de restauration). D'après le LIDAR 2020, elle pourrait correspondre à 80 cm au-dessus du lit d'étiage.

Les premiers centimètres de bancs sableux présents au droit des zones projet devront être prélevés et préservés durant la durée du chantier pour reconstitution du banc à l'identique en fin de travaux. Cet horizon permettra également de conserver la banque de graines actuelle afin de permettre son redéploiement après le chantier (pour rappel, les EEE seront traitées au démarrage du chantier).

Une fois le chantier de reprise des digues de l'Arve terminé, les bancs seront reconstitués à reculons par les engins de chantier de façon à éviter tout roulement sur les horizons du banc redéposé.

La dynamique alluviale n'étant pas détériorée par les travaux (elle pourra être améliorée par les opérations menées au niveau de RG-T1 ; dépôt de la digue de premier rang), les habitats actuels devraient se reconstituer naturellement. Le banc ainsi restauré, dénué de végétation sera favorable à une colonisation par les espèces pionnières comme la Petite massette.

Il devra néanmoins faire l'objet d'un suivi drastique des espèces végétales exotiques envahissantes pour limiter toute colonisation.

En termes de calendrier d'intervention, cela se déroulera en lien avec les mesures de transferts des espèces de flore patrimoniale (MRT22) et d'actualisation des inventaires avant travaux (MRT9). Idéalement, une récolte des graines de Petite massette sera réalisée en juin/juillet et les pieds seront transférés à l'automne (soit de l'année n-1 avant travaux soit de l'année n).

Une fois les bancs reconstitués, les graines pourront être semées sur les bancs. Pour rappel, la mise à nue et la lutte contre les EVEE dans ce secteur constitue une mesure favorable à la végétation pionnière.

En aval RG du pont SNCF, les incidences en phase travaux concerneraient (pour rappel ces données varient selon les crues de l'Arve et la dynamique du cours d'eau) :

- 860 m² d'alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima dont environ 380 m² subissent un embroussaillement ;
- 245 m² de roselières à Phragmites australis ;
- Une dizaine de m² de bancs sans végétation ;
- Mais également des secteurs de friches ponctuels.

Les travaux permettraient de supprimer 5 stations d'EVEE (Solidage Tête d'or, Renouée du Japon, Buddleja du père David) et de rajeunir une végétation d'alluvions fluviatiles sur plus de 960 m².



Photographie du chenal, de la roselière et des alluvions embroussaillés concernés par les travaux en RG aval du pont SNCF

En amont RD du pont SNCF, les incidences en phase travaux concerneraient (pour rappel ces données varient selon les crues de l'Arve et la dynamique du cours d'eau) :

- 180 m² de fourrés à myricaire d'Allemagne. Ces milieux subissent en embroussaillement jugé comme fort (Klasea, 2022) ;
- 215 m² d'alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima. Ces milieux subissent en embroussaillement jugé comme fort (Klasea, 2022) ;
- 285 m² de terrains en friche ;
- 55 m² de saulaie rivulaire à saule drapé et argousier.

Dans ce secteur, les travaux permettraient de supprimer 110 m² de Robiniers et de rafraîchir des végétations sur alluvions largement embroussaillées.



Photographie de la station de Petite massette avec développement d'une saulaie et roselière (embroussaillement) en RD amont du pont SNCF (photographie mai 2023)



Habitats concernés par les travaux au niveau des bancs amont et aval SNCF – habitats restaurés après travaux

Mise en œuvre : RDT5 ; RGT4 ; RGT7 ; RGT8

Coût : Intégré au coût des travaux

Suivi par une équipe d'écologue en phase chantier (MAT1) mais aussi après travaux sur la faune, la flore et les habitats naturels. Adaptation des modes de gestion. Ce secteur fera l'objet d'une pression d'inventaire particulière.

- Suivi de la flore patrimoniale et invasive
- Suivi des habitats naturels

IV.F.5. Mesures de réductions techniques concernant les risques de pollution physico-chimiques

Une partie des éléments figurant à l'évaluation environnementale au sujet des mesures d'évitement et/ou de réduction est rappelée ici. Ces mesures s'inscrivent dans le guide des « Bonnes pratiques environnementales – cas de la protection des milieux aquatiques en phase chantier » (CEREMA, 2018):

ME : évitement des pollutions accidentelles

La mesure d'évitement des pollutions accidentelles consiste à mettre en place les dispositions suivantes:

- Pour les eaux usées :

Les eaux usées du chantier seront récupérées dans un système de récupération étanchéifié temporaire afin d'éviter tous risques de pollution du milieu aquatique. Ces eaux seront traitées sur le site ou à l'extérieur ;

- Pour les engins et matériaux :

Les engins seront stationnés et régulièrement entretenus sur des zones dédiées avec un système de récupération des liquides. Ainsi, le risque de fuite diffuse de polluant provenant des engins et s'écoulant en direction du milieu naturel sera évité ;

Les zones de stockages des matériaux seront situées sur les emplacements dédiés (cf. description du projet) ;

Présence dans les engins de kits anti-pollution adaptés et proportionnés ;



Figure 12 : Kit anti-pollution d'urgence

- Pour les produits polluants et le stockage :

Comme évoqué précédemment, le rechargement en carburant des engins sera effectué sur des aires dédiées munies d'un système de récupération des liquides pour éviter tout écoulement vers le milieu naturel. Ce rechargement pourra également se faire grâce à un système push-pull évitant de recharger les engins à l'air libre,

Tous les produits polluants seront stockés dans des contenants étanchéifiés et clos afin d'éviter tout déversement accidentel vers le milieu, ils seront disposés en dehors de la limite des plus hautes eaux connues.

Mesures pour réduire l'augmentation du taux de matières en suspension :

MR : Piste batardée fusible

Dans l'hypothèse où cette méthodologie de travaux est retenue pour travailler dans le lit mineur, le paragraphe suivant s'attache la décrire. Elle permet de limiter le contact des engins avec les eaux libres du lit mineur et donc réduire le risque de soulèvement de matière détériorant la qualité de l'eau.

Cette piste est créée à partir des matériaux déblayés dans le cadre de l'élargissement aval du lit mineur et de la reprise intégrale de sections de digue. Sa création va forcément générer des MES, cependant cette piste sera créée en quelques jours, ce qui limite cette diffusion de MES dans le temps (au final cet impact est similaire à un gros orage ou à un épisode pluvieux de quelques jours).

Une fois créée, elle permet d'éviter le passage d'engins de chantier directement dans le lit mineur, ce qui générerait une remise en suspension continue pendant toute la durée du chantier, soit sur plusieurs mois.

L'illustration suivante permet de voir qu'une fois la piste batardée en place, la réalisation des travaux se fait hors des eaux. Le cours d'eau est impacté de façon négligeable par la remise en suspension de matériaux.



Figure 13 : Piste batardée - exemple

Pour rappel, cette piste est affleurante à un niveau de crue de faible intensité (à qualifier avec l'entreprise au démarrage des travaux) permettant de la rendre transparente en cas d'une crue supérieure à son niveau.

MR : Batardeaux hydrauliquement transparents

La mesure de réduction consiste à mettre en place les dispositions suivantes :

- Mise en place de batardeaux en matériaux alluvionnaires (pas d'enrochements pour conserver un caractère fusible du batardeau en cas de crue) orientés longitudinalement par rapport au courant ;
- Mise en place d'une surverse à partir de laquelle le cours d'eau passe dans le secteur à sec afin de retrouver sa section hydraulique et de limiter les dommages sur les batardeaux ;
- Pour limiter le contact avec l'eau des engins, l'intérieur du batardeau - la zone travaillée - pourra être pompée si nécessaire avec un rejet dans l'Arve après traitement (la qualité de l'eau pompée étant la même partout car sa provenance est unique : l'Arve) en aval des batardeaux. Le traitement de ces eaux se fera à l'aide d'un caisson filtrant régulièrement entretenu ou, si la place le permet, à l'aide de bassins de décantation.

Pour rappel, les batardeaux seront montés et démontés par phase de travaux. Ils n'ont pas vocation à rester en place durant toute la durée du chantier.

MR : Réduction du taux de matières en suspension

La mesure de réduction consiste à mettre en place les dispositions suivantes :

- Piège à MES

Mettre en place un dispositif de rétention des MES en aval immédiat des opérations de la mise en place des batardeaux et des opérations de terrassement dans le lit mineur :

- Barrière anti-MES flottante : si les conditions le permettent (notamment en avril, mai et juin où les courants peuvent être plus importants en fonction de la fonte des neiges), un barrage flottant anti-MES sera disposé en aval des secteurs de travail (il sera donc mobile),
- Des bassins de décantation avant rejet si la place le permet,
- L'efficacité de ces moyens mis en place sera analysée pendant le chantier, des adaptations devront être proposées en cas d'insuffisance de résultats (cf. partie suivante : suivi des MES).



Exemple de barrage flottant et de fosse de rétention

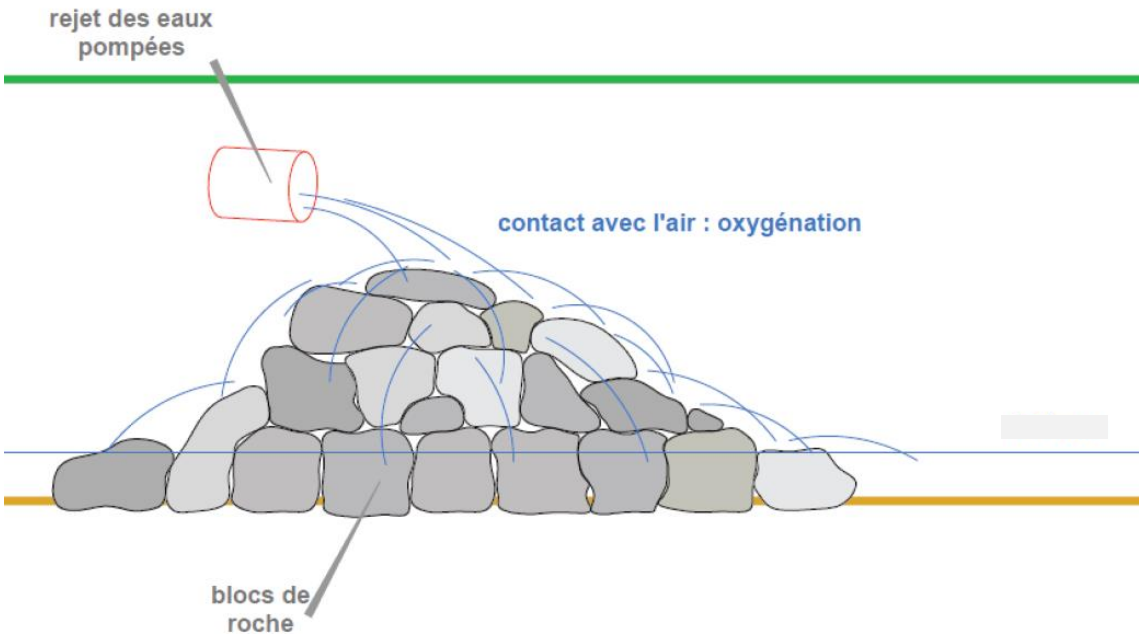
Les filtres à MES devront être vérifiés régulièrement pour assurer leur efficacité (vérifier également la bonne flottaison du barrage flottant, …).

Lors du retrait des pièges à MES la remise en eau se fait progressivement de façon à limiter la fuite de MES à l'aval.

MR : Réduction de la baisse de saturation en O2

Pour mémoire le Borne doit son état écologique qualifié de « moyen » à son taux de saturation en O2. Par mesure de prévention, afin de réduire une potentielle diminution du taux de saturation en O2 à dans le lit mineur de l'Arve à l'aval des travaux, un système visant à aérer l'eau sera mis en place.

En sortie de tuyau, quelques blocs de pierre seront disposés afin de former une zone de ruissellement avant un rejet effectif dans le milieu. Ainsi, la chute de l'eau vers ces blocs, l'éclaboussement formé et son ruissellement en contact avec l'air permettra d'oxygéner l'eau avant son retour vers le milieu.



Oxygénation de l'eau pompée

MS : Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau

Afin de s'assurer que le projet n'est pas de nature à dégrader la qualité chimique du cours d'eau un suivi de sa qualité sera mis en place. Ce suivi permettra de démonter ou non l'absence d'impact persistant sur la qualité de l'eau.

Les mesures auront lieu avant tous travaux de terrassement dans le lit mineur, pendant la durée des travaux (1 mesure par jour) puis 24 h après ces opérations. Plusieurs points de mesures seront réalisés. Les secteurs travaillés les plus en aval sont situés au droit de la confluence Borne-Arve. **Ainsi, l'impact d'une dégradation de la qualité de l'eau se fera en aval de la confluence de ces deux cours d'eau.**

La figure suivante permet de localiser ces balises. Les travaux étant segmentés en 4 phases bien distincts, il est proposé de positionner une balise « témoin » en amont de chaque phase de travaux. Ces derniers n'ayant pas lieu sur un même pas de temps, la balise permettra d'identifier au plus juste la qualité de l'eau en amont des travaux susceptibles de la dégrader (prise en compte des rejets urbains notamment qui s'étalent sur tout le linéaire de berges gauche et droite).

Une de ces balises sera située immédiatement en aval de la confluence. Ce sera la balise qui permettra d'identifier la qualité de l'eau en aval des travaux, et donc mesurer l'impact de ces derniers sur la qualité du cours d'eau. A noter que la balise aval permettra aussi de prendre en compte d'éventuels impacts cumulés sur la qualité de l'eau entre les travaux de la phase 3 et les travaux du pont SNCF réalisés dans le même pas de temps (cf. chapitre impact cumulé).

A noter que les résultats seront analysés selon les classes d'état du SEEE et selon le SEQV2 si aucune norme n'existe. Concernant le taux de MES avant, les résultats seront exprimés en NTU et analysés selon les normes de qualité biologique du SEQV2. Les paramètres mesurés in-situ sont les suivants : T°C, O2 (mg/l), O2 (%), conductivité, MES. Ils correspondent aux paramètres susceptibles d'être impactés par les travaux.

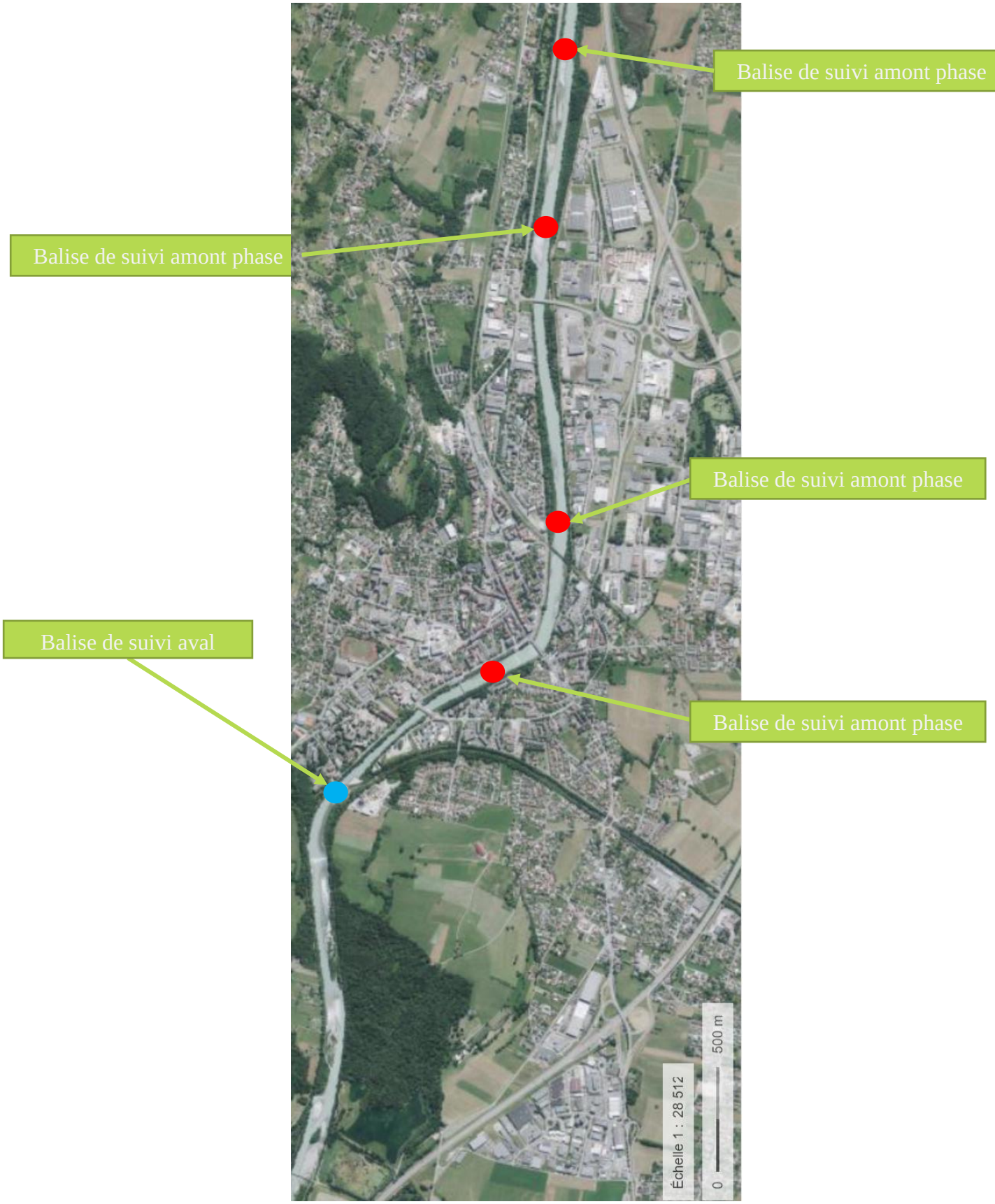
On voit à l'image l'influence du Borne (moins concentré) sur l'Arve (cours d'eau à forte turbidité d'apparence laiteuse) en situation normale.

Comme explicité précédemment, les résultats du point amont serviront de référence pour interpréter les résultats, les classes d'état à l'amont et à l'aval des travaux seront étudiées.

En complément des mesures in-situ l'entreprise en charge des travaux devra réaliser un suivi visuel journalier lors des terrassements dans le lit mineur en amont des travaux et en aval de ces derniers. Une

fiche de suivi sera tenue par l'entreprise des travaux, il sera jugé à minima la couleur de l'eau et la teneur en MES (Nulle/faible/modérée/forte). Cette fiche sera vérifiée régulièrement par la MOE. En cas de teneur modérée une analyse in-situ complémentaire sera réalisée avec la même procédure d'analyse que cité précédemment.

L'entreprise devra avoir à disposition de quoi effectuer des tests de qualité de l'eau de façon manuelle. Elle analysera la qualité de l'eau en direct en cas de suspicions de dysfonctionnement des sondes (valeurs enregistrées anormalement basses ou hautes) après échanges avec la MOA.



Balises amont/aval

MS : Procédure d'alerte

En cas de pollution accidentelle ou de résultats physicochimiques non conformes, en cas de déclassement de la classe d'état actuel pendant plus d'une journée travaillée, des mesures correctives devront être apportées : (ciblage de la source pour réduction de celle-ci, …).

Certains travaux comme la remise en forme du banc situé en rive gauche à l'aval du pont SNCF pourront engendrer une turbidité similaire au passage d'une petite crue. Le largage d'eau chargée sera présent sur quelques jours (3-4 maximum). Ces opérations très ponctuelles seront réalisées à l'abris des batardeaux pour la plupart, ainsi les rejets turbides dans l'Arve seront contenus. En cas d'absence de batardeaux, l'entreprise proposera des mesures à la situation hydraulique actuelle (privilégier l'hiver et ses débits moindres, mise en place de filtre flottant si possible, …).

- Mise en place d'un plan d'intervention par les entreprises de travaux :
  - Identification de la source majeure de pollution ou émettrice de MES,
  - Changement des filtres anti-MES,
  - Vérification de l'état du rideau flottant,
  - Vérification des batardeaux alluvionnaires,
  - Diminution de la cadence du chantier en cas d'un déclassement du cours d'eau sur un paramètre,
  - Arrêt temporaire des opérations de chantier en cas d'un déclassement du cours d'eau sur plusieurs paramètres ou d'un double déclassement du cours d'eau sur un paramètre

- Présence dans les engins et dans les aires de chantier de kits anti-pollution à utiliser (à remplacer en cas d'utilisation – mesure citée précédemment) ;
- Etablissement d'une méthodologie de travaux ou de correction des mesures non fonctionnelles pour réduire la source émettrice ;
- Maitriser la propagation de la pollution via une purge du site ;
- En cas de pollution des sols où les écoulements superficiels risquent de rejoindre le cours d'eau, évacuer les terres et matériaux souillés vers des filières de traitement ou d'élimination agréée.



Illustration de l'utilisation d'un kit anti-pollution

IV.F.6. Mesures d'accompagnement en phase travaux

MAT1 : Organisation administrative du chantier et suivi environnemental par une équipe d'écologues

Objectif : Organiser le chantier et suivre les mesures environnementales. L'objectif du suivi de chantier par une équipe d'écologues vise à accompagner le maître d'œuvre dans la réalisation des travaux et la mise en place des mesures d'évitement et de réduction qui ont été définies.

Localisation : Totalité de la zone projet sur la durée du chantier.

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales et des espèces végétales, notamment celles liées aux bancs de graviers ainsi que la faune piscicole.

Description de la mesure :

Conformément à l'AVP, les travaux respecteront bien évidemment les normes en vigueur en matière de protection de l'environnement et seront conformes au futur arrêté autorisant les travaux. Outre les éléments précisés dans chacune des mesures du présent dossier, les éléments suivants seront respectés :

- La nature des matériaux utilisés et leurs conditions d'emploi ne doivent pas être à l'origine de contamination du milieu naturel, notamment en période pluvieuse.
- Les aires de chantier, de stockage des matériaux, ciment, huiles, solvants, adjuvants, produits de traitement et hydrocarbures sont situées en dehors des zones sensibles et éloignées du cours d'eau. Elles sont aménagées de façon à :
    - ✓ exclure tout rejet d'effluents polluants ou de substances non-naturelles dans le milieu naturel ;
    - ✓ à limiter les risques de pollution accidentelle
    - ✓ à confiner une éventuelle fuite de matériaux ou produits polluants.
- En cas de fuite ou déversement de produits ou matériaux polluants, des mesures visant à bloquer la pollution et à récupérer au mieux et au plus vite les produits déversés sont immédiatement mises en œuvre. Les terres souillées sont enlevées et évacuées vers des décharges agréées.
- Tout déversement ou écoulement direct ou indirect de matières polluantes dans les eaux superficielles est proscrit. Toute infiltration dans les sols, de produits ou eaux polluées, est strictement interdite.
- Les huiles et eaux usées sont récupérées dans des fosses étanches. Les installations sanitaires sont équipées pour récupérer les eaux-vannes et les eaux usées. Toutes les fosses étanches sont aménagées de façon à permettre la collecte, le recueil et le traitement des effluents recueillis.
- Un plan d'assainissement du chantier est mis en œuvre.
- Un kit de pollution est présent dans chacun des engins et véhicules de chantier ainsi que sur la base de vie.
- Un suivi journalier des conditions de stockage des produits polluants est effectué (absence de stockage hors rétention, repérage d'une fuite, évacuation des liquides polluants ou des eaux pluviales contenus dans les rétentions).
- Durant l'exécution des travaux, l'exploitant s'assure que l'ensemble des dispositifs garantissant la protection du milieu aquatique contre les risques de pollution chronique ou accidentelle est mis en œuvre.
- La turbidité de l'eau à l'aval de la zone de chantier par rapport à l'amont ne doit pas dégrader la qualité de l'eau de plus d'une classe du système d'évaluation, dit SEQ-Eau.

- Durant l'exécution des travaux l'exploitant s'assure que :
    - ✓ des mesures et installations sont mises en œuvre pour limiter le départ des matières en suspension (MES), de boues et éviter toute pollution, notamment par des laitances de béton ;
    - ✓ toutes les dispositions sont prises pour éviter la turbidité des eaux superficielles, l'augmentation des teneurs en MES et le colmatage des substrats à l'aval, notamment dans le cas de l'installation d'un dispositif de dérivation provisoire des eaux ;
    - ✓ la fréquence de mesure de la turbidité est suffisante pour garantir un bon suivi de la qualité des eaux.
- Les mesures préventives et curatives d'évitement et de réduction du risque d'importation et de dissémination de plantes néophytes à tendance invasive suivantes sont mises en œuvre.

L'intervention de l'équipe d'écologues est décrite par phase dans le tableau ci-dessous :

Tableau 61 – Principales missions de l'équipe d'écologues en charge du suivi du chantier

Phase du chantier	Intervention de l'équipe d'écologues
Avant travaux	Actualisation du diagnostic faune/flore ciblant certaines espèces sensibles (MRT9) Réunion de démarrage avec présentation de l'intervention de l'écologue et de l'organisation du chantier Sensibilisation à l'écologie d'espèces particulières (Castor d'Eurasie, Crossope aquatique) Validation des mélanges graniers, des espèces plantées Organisation du chantier (évitement des périodes de sensibilité) Balisage et mise en défens des zones évitées (bancs de graviers, basses terrasses, boisements rivulaires) Eventuel balisage, déplacement et transplantation des plantes patrimoniales Balisage et indication des espèces exotiques envahissantes pour gestion Balisage des terriers de Castor le cas échéant et sensibilisation de l'équipe chantier à cette problématique Réalisation de pêches électriques de sauvetages Installation des barrières pour la petite faune (amphibiens, reptiles)
Défrichement et déboisement	Vérification du respect des dates de sensibilité de la faune Accompagnement des abattages d'arbres Accompagnement des mesures d'effarouchement Vérification du respect des mesures de défrichement (localisation, protocole) Sensibilisation des chefs de chantier et de l'ensemble du personnel Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
En cours de chantier	Opérations de sauvetage des espèces protégées Vérification des mesures d'évitement spatial, d'évitement des zones balisées Vérification des mesures de prévention contre le risque de pollution Vérification des mesures de prévention contre le risque de développement des espèces exotiques envahissantes et suivi de celles-ci Prospection : vérification que les zones de chantier ne soient pas colonisées par des espèces animales/végétales protégées et prise de mesures si nécessaire (transfert)
En phase de renaturation	Accompagnement de la maîtrise d'œuvre pour la phase de renaturation Contrôle des risques de collision

Le suivi de chantier sera confié à un organisme compétent (bureau d'étude). Cette mission fera l'objet de rapports de visite qui devront être transmis aux services de l'État pour la bonne application des mesures décrites dans l'arrêté préfectoral autorisant les travaux.

Les travaux de démontage des enrochements et de griffage des premiers centimètres de sol conformément à la mesure MRT21 devront être suivis par un expert en micromammifères.

Mise en œuvre : Avant et pendant les travaux

Coût : Enveloppe estimée de 140 réunions de chantiers sur 5 ans (réunion hebdomadaire) 42 000 € HT.

Suivi de chacune des mesures, en particulier les mesures de balisage, d'installation des barrières « amphibiens / reptiles », des accompagnements lors des abattages/défrichement, du balisage des EVEE estimé à 135 000 € HT.

Soit un total de 177 000 € HT.

IV.G. ESTIMATIF DES COUTS DES MESURES EN PHASE TRAVAUX

L'estimatif du coût des mesures ne comprend ici que le coût des mesures liées à l'Arve. La majorité des mesures de réduction est intégré au projet voire sont chiffrées dans l'AVP. **Le suivi de chantier écologue sur la durée de la totalité des travaux est estimé à 186 400 € HT.**

Code mesure	Détail mesure	Coût matériel	Nb jour écologue chantier	Coût écologue
MRT1	(R) Réduction des incidences sur les bancs de graviers et de sables	Intégré projet		
MRT2	(R) Réduction des incidences sur les basses terrasses	Intégré projet		
MRT3	(R) Réduction et préservation d'une partie des boisements rivulaires	Intégré projet	4	2400
MRT4	(R) Limitation et adaptation des installations de chantier	Intégré projet	6	3600
MRT5	(R) Délimitation et respect des emprises projet en phase travaux	6050 €	10	6000
MRT6	(R) Adaptation des périodes de travaux aux périodes de sensibilités de la faune (et proscription des travaux nocturne)		8	4800
MRT7	(R) Phasage des travaux pour différencier dans le temps les interventions sur le Borne et sur l'Arve		1	600
MRT8	(R)Réalisation de travaux par tronçons / secteurs de façon à préserver des zones de quiétudes de la faune		2	1200
MRT9	(R) Actualisation du diagnostic faune / flore ciblant certaines espèces fortement sensibles (Petite massette, Castor d'Eurasie, Arbres à cavités pour les chiroptères)		38	22800
MRT10	(R) Dispositif préventif de lutte contre les pollutions aquatiques en phase chantier		6	3600
MRT11	(R) Lutte préventive et curative contre les espèces exotiques envahissantes		15	9000
MRT12	(R) Mesure d'effarouchement et contrôle de l'absence d'activité récente avant travaux au niveau des terriers de Castor			
MRT13	(R) Démontage des terriers occupés avant travaux		10	6000
MRT14	(R) Réalisation de pêches électriques de sauvetage en préalable à l'intervention des engins dans le lit mineur			10000
MRT15	(R) Permettre la libre circulation des organismes aquatiques			0
MRT16	(R) Intervention d'un écologue avant abatage, méthode de coupe et de conservation des troncs adaptée		12	7200
MRT17	(R) Mise en place de dispositifs interdisant le chantier à la faune (barrières amphibiens, etc.)	5000	20	12000
MRT18	(R) Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu, génie végétal	991390 € intégrés projet	25	15000
MRT19	(R) Elargissement du Borne à la confluence, recréation d'une dynamique alluviale		intégré dans le dossier Borne	0
MRT20	(R) Diversifier les écoulements de façon ponctuelle à l'aide des épis	Intégré projet		0

Code mesure	Détail mesure	Coût matériel	Nb jour écologue chantier	Coût écologue
MRT21	(R) Démontage des enrochements et opération de sauvetage éventuelle de la Crossope aquatique		30	21000
MRT22	(R)Transfert de stations de flore patrimoniale avant travaux	Variable selon prestataire ~ 4000 €pour 100 m²	6	3600
MRT23	(R) Sauvetage avant destruction d'espèces de faune protégées - à voir selon travaux sur l'Arve, période des travaux		20	12000
MRT24	(R) Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve			0
MRT25	(R) Reconstituer les bancs de graviers (voire réduire les incidences sur certains bancs)		6	3600
MA1	(A) Organisation administrative du chantier et suivi environnemental par une équipe d'écologue		Inclus ci-dessus + une enveloppe de 140 réunions de terrain hebdomadaires de chantier soit environ 42 000 € HT	

IV.H. IMPACTS RESIDUELS EN PHASE TRAVAUX

IV.H.1. Sur les habitats naturels et les zones humides

Le projet permettra la restauration de 0,72 ha de ripisylves par mise en œuvre des techniques de génie végétal. Les habitats ainsi restaurés présenteront une végétation plus typique des zones humides que les végétations actuelles (ripisylves artificialisées sur digues souvent en mosaïque avec des fourrés). Les bancs d'alluvions impactés seront restaurés après travaux sur une surface équivalente à celle détruite soit 0,21 ha.

Enfin, le projet permettra la restauration de milieux de types fourrés à *Rhamnus cathartica* et *Cornus sanguinea* équivalents aux fourrés impactés sur les digues actuelles (0,82 ha), la restauration de boisements mésohygrophiles sur des digues retalutées avec des pentes plus douces que les digues actuelles (0,83 ha) et ponctuellement la restauration de prairies mésohygrophiles dans les secteurs où les conditions édaphiques le permettront (0,23 ha).

A la confluence Arve/Borne, 0,5 ha va être restauré par l'élargissement du lit mineur du cours d'eau avec un gain fonctionnel fort : suppression des espèces invasives, dynamique alluviale retrouvée, bancs de graviers restaurés naturellement, développement d'une végétation d'alluvions (déjà intégré dans l'analyse des impacts résiduels du Borne)

La création de 34 épis devra également apporter un gain fonctionnel ponctuel qu'il est difficile de quantifier en terme surfacique. Il est attendu des dépôts ponctuels de sédiments, une variabilité des écoulements qui peut permettre de restaurer des habitats humides sur l'Arve.

Tableau 62 – Impact résiduel surfacique sur les zones humides

Zones humides	Surface impactée (en ha)	Surface restaurée (en ha)
A faible fonctionnalité / fonctionnalité limitée	**2,61**	Restauration de boisements mésohygrophiles sur une surface de 0,83 ha Restauration de fourrés du type *Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea* sur 0,82 ha Restauration de prairies mésohygrophiles sur une surface de 0,23 ha **SOIT 1,88 ha**
A fonctionnalité effective	**1,05**	**Restauration de 0,72 ha de ripisylve par la méthode des lits de plants et plançons** **Restauration des bancs d'alluvions sur 0,21 ha** **0,8 ha d'effacement de digue au niveau du Bouchet qui restaurera la fonctionnalité de l'Arve** **Environ 0,5 ha** restauré à la confluence Borne/Arve (suppression des digues, des remblais, des gabions ; élargissement du cours d'eau ; dynamisme alluvial retrouvé ; suppression de flore invasive ; revégétalisation par génie végétal) Dépôt ponctuel de sédiments au niveau des épis/risbermes créés sur le Borne (surface non quantifiable) **et déjà comptabilisé dans le dossier Borne** **SOIT 1,73 ha (+ 0,5 ha à la confluence Arve/Borne déjà comptabilisés dans le dossier Borne)**

Au total, ce sont donc 3,67 ha d'habitats humides impactés comprenant 2,65 ha d'habitats à fonctionnalité limitée. La même surface sera restaurée sur place avec 1,72 ha de milieux humides de plus forte fonctionnalité (0,71 ha de ripisylve par technique des lits de plants et plançons, 0,21 ha de restauration de bancs, 0,8 ha d'un secteur où l'Arve va pouvoir venir gagner de la mobilité latérale et pour lequel des bancs ponctuels sont attendus). Environ 1,9 ha de boisements, fourrés, du même type que ceux détruits seront restaurés sur les digues.

Au global, sur le projet Borne et Arve des gains fonctionnels sont attendus sur les zones humides et la dynamique alluviale sur le secteur confluence Borne/Arve et au niveau de la RGT1 amont de l'Arve (dépôt de la digue de premier rang).

Afin de compenser des impacts potentiels à court terme, qui selon notre analyse restent très limités vu le contexte des habitats humides (cours d'eau torrentiel soumis aux crues, aux variations de débits, absence de dégradation de la dynamique alluviale ou du lit mineur de l'Arve) des mesures compensatoires proposées pour la faune protégée permettront également la restauration de milieux boisés ou de milieux ouverts humides (cf chapitre sur la compensation).

IV.H.2. Sur la flore patrimoniale

Les impacts résiduels sur la flore patrimoniale sont considérés comme non significatifs après transfert des pieds concernés (réduction des incidences sur les individus), reconstitution des bancs de graviers (MRT24), préservation voire amélioration de la dynamique alluviale (confluence Borne/Arve, dépôt de la digue de premier rang au niveau de RG-T1).

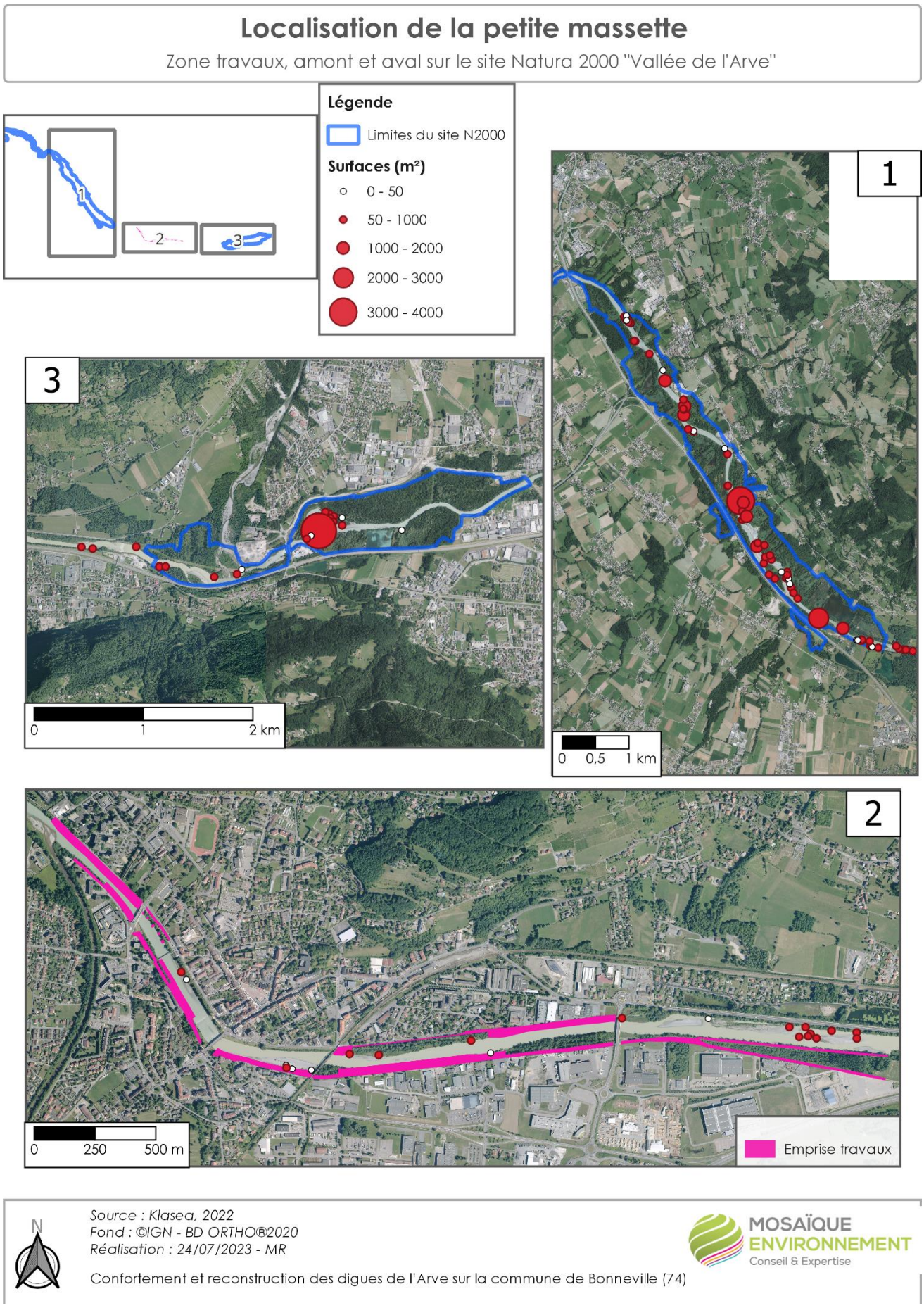
Pour rappel les populations concernées sont :

- Pour *Calamagrostis pseudophragmites* équivalente à 4,6 % de la zone d'étude restreinte, 2,3 % de la zone d'étude élargie et 0,01 % de la population des deux entités du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et du tronçon intermédiaire comprenant la zone d'étude ;
- Pour *Typha minima* équivalente à 12% de la zone d'étude restreinte, 5,2 % de la zone d'étude élargie et 0,01 % de la population des deux entités du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et du tronçon intermédiaire comprenant la zone d'étude ;
- Pour *Myricaria germanica,* très ponctuels (2 pieds estimés) sur plus de 1,4 ha inventorié dans la zone d'étude restreinte (0,01 % de la zone d'étude restreinte et élargie)

L'importance relative de la zone projet pour les populations de Petite massette de l'Arve peut être observée sur la carte 31 ci-dessous. La zone projet étant située en zone contrainte par l'urbanisation, les stations les plus importantes (centroïdes des polygones représentés sur la carte) sont situées dans les secteurs où le lit mineur est le plus large et les bancs d'alluvions de surfaces les plus importantes dans des zones soumises aux crues.

Tableau 63 - Synthèse des impacts résiduels sur flore patrimoniale

Espèce	Enjeu	Surface impactée par les travaux	Mesures	Impact résiduel après les travaux
Calamagrostis pseudophragmites subsp. pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Fort	0,08 ha	MRT 1 MRT 2 MRT 9 MRT 11 MRT 22 MRT 24 MRT 25	Non significatifs : Les transplantations des individus sur des bancs de graviers en aval ou à la confluence Arve/Borne permettront de préserver la totalité de la population impactée. De plus la gestion des EEE devrait accroitre le % de réussite des transferts. Si les transplantations réussissent, l'impact à court et long terme pourrait être positif si les individus se multiplient sur les bancs de transfert. Aucune modification de la dynamique alluviale de l'Arve voire amélioration au niveau de RGT1.
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Fort	2 individus isolés		Non significatifs : La population impactée par les travaux est déjà minime. Les transplantations des individus sur des bancs de graviers en aval ou à la confluence Arve/Borne permettrontde préserver les individus. De plus la gestion des EEE devrait accroitre le % de réussite des transferts. Si les transplantations réussissent, l'impact à court et long terme pourrait être positif si les individus se multiplient sur les bancs de transfert. Aucune modification de la dynamique alluviale de l'Arve voire amélioration au niveau de RGT1.
Typha minima Funck, 1794	Majeur	0,05 ha		Non significatifs Les transplantations des individus sur des bancs de graviers en aval ou à la confluence Arve/Borne permettrontde préserver la totalité de la population impactée et une colonisation de nouveaux secteurs par cette espèce à forte valeur patrimoniale. De plus la gestion des EEE devrait accroitre le % de réussite des transferts. Accompagné par le CBN et par des suivis réguliers de l'espèce, l'impact à court et long termes pourrait être positif si les individus se multiplient sur les bancs de transfert. Aucune modification de la dynamique alluviale de l'Arve voire amélioration au niveau de RGT1.



Carte 31 - Localisation de la Petite massette au sein de la zone travaux, de sa proximité et de secteurs à l'amont et à l'aval.

IV.H.3. Sur la faune

Après application des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, les impacts résiduels en phase travaux seront globalement modérés :

- Pour l'avifaune : des impacts modérés, en phase travaux, liés aux impacts sur les habitats boisés essentiellement.
- Pour les amphibiens : les impacts résiduels seront très faibles en phase travaux de par la nature des populations présentes (groupe des Grenouilles vertes uniquement) et le peu d'habitats favorables et leur nature (habitat dont le niveau varie fortement en fonction des crues de l'arve, empoissonnement, etc.)
- Pour les reptiles : les impacts résiduels seront faibles à modérés et temporaires liés aux risques d'écrasement et de dérangement en phase travaux qui ne peuvent être nuls. Des zones de quiétude seront préservées (continuum boisé, travaux étalés sur plusieurs années) mais l'impact sur les habitats boisés sera modéré ;
- Pour les chiroptères : les impacts résiduels seront faibles pour les espèces liées aux milieux arborés (habitat dégradé et mesures pour réduire totalement les risques d'incidence sur les individus en gîte dans les cavités arboricoles) / pour les autres espèces aucune colonie n'est connue au niveau des ponts à proximité de la zone projet. L'impact sur les zones de chasse sera temporaire et non significatif pour ces espèces à large rayon d'action ;
- Pour les insectes : les impacts concernant les espèces protégées et patrimoniales seront très faibles (seul le Lucane cerf-volant a été inventorié sur le site – espèce non protégée).
- Pour les mammifères semi-aquatiques : les impacts seront faibles pour le Castor d'Eurasie après application de plusieurs mesures de précaution sur les terriers et les incidences sur les individus et faible pour la Crossope aquatique dont la présence de terriers n'est pas avérée mais reste probable. En termes d'habitats, les impacts pourront être positifs à moyen terme avec la préservation d'une partie des ripisylves, la restauration par technique mixte d'autres et l'élargissement à la confluence (dynamique alluviale, diversification des habitats aquatiques). La naturalité de son habitat sera améliorée même si l'espèce s'adapte aux habitats artificiels (enrochements libres).
- Pour les mammifères terrestres : les impacts seront modérés pour les espèces liées aux boisements même s'il s'agit d'espèces communes dans un secteur fortement contraint actuellement.
- Pour les poissons : les impacts sur les individus seront faibles et temporaires sous réserve de la mise en place des mesures décrites précédemment (respect des périodes de reproduction, pêche de sauvetage, lutte contre les pollutions). Le dérangement sera significatif, mais les individus pourront se réfugier, le temps des travaux, soit sur le Borne, plus en amont, soit en descendant dans l'Arve, puis en recolonisant le secteur une fois les travaux achevés. Pour les habitats d'espèce, l'impact peut être considéré comme plus important le temps de la « cicatrisation des milieux ».

Les impacts résiduels par groupes faunistiques sont repris dans les tableaux suivants.

Tableau 64 - Impacts résiduels détaillés par groupe d'espèces

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction/ altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
Mammifères protégés - Castor	Risque fort de destruction pendant le chantier de défrichement, reprise des digues et déboisements (2 terriers avérés sur la zone projet, 4 sites de vies identifiés en 2019, forte activité du Castor sur l'Arve)	**2 sites de vie avec terriers certains impactés** 2 sites de vie certains sont évités sur leur quasi-totalité 2,9 ha de milieux boisés impactés **2973 ml d'habitats les plus favorables impactés à l'interface eau/milieu terrestre soit 29% des milieux impactés à l'échelle de la zone d'étude restreinte**	Période de reproduction/de rut - forte sensibilité Période de mise bas des jeunes - forte sensibilité	Fort	MRT1 MRT2 MRT3 MRT8 MRT9 MRT12 MRT13 MRT15 MRT18 MRT24	Mesures de réduction géographiques de façon générale Réalisation de travaux par tronçons, préservation de zones de quiétude Actualisation du diagnostic Castor Mesures d'effarouchement, contrôle des terriers Démontage des terriers occupés avant travaux Restauration de milieux naturels Libre circulation des organismes aquatiques Arasement de la digue des Bordets	Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Contrôle des terriers, actualisation du diagnostic, accompagnement par l'OFB Balisage des terriers Sensibilisation à la problématique Castor Suivi de l'occupation avant destruction éventuelle hors période d'élevage des jeunes
Mammifères protégés - Crossope aquatique / Crossope de Miller	Risque fort (si présence avérée) de destruction pendant le chantier de défrichement / déboisement et les travaux dans le lit mineur Notamment sur la période mars à octobre (période d'activité) Moyen à fort entre octobre et février pour la Musaraigne aquatique (peu de connaissance sur l'hivernage des espèces qui souffrent souvent d'une forte mortalité hivernale ou qui peuvent potentiellement se déplacer vers des sites d'hivernage offrant des conditions favorables)	**Altération potentielle d'habitats favorables à la Crossope aquatique / Crossope de Miller** **2973 ml d'habitats les plus favorables impactés à l'interface eau/milieu terrestre soit 29% des milieux impactés à l'échelle de la zone d'étude restreinte**	Période de reproduction - forte sensibilité essentiellement entre mars et octobre	Fort	MRT1 MRT2 MRT3 MRT8 MRT15 MRT17 MRT18 MRT19 MRT20 MRT21 MRT24	Mesures de réduction géographiques de façon générale Réalisation de travaux par tronçon, préservation de zones de quiétude Libre circulation des organismes aquatiques Barrières spécifiques Crossope Restauration de milieux naturels Diversifier les écoulements via les épis Démontage des enrochements et opération de sauvetage éventuelle Arasement de la digue des Bordets	Faible	MAT1 Sensibilisation à la problématique Crossope aquatique Formation des pelleteurs Installation des barrières spécifiques et contrôle Accompagnement spécifique par un expert en phase travaux pour sauvetage éventuel
Mammifères protégés - Muscardin	Evitement du site de vie avérée et de la majorité des boisements sur basses-terrasses Risque modéré de mortalité liée à la circulation engendrée par le chantier	Evitement du site de vie avérée et de la majorité des boisements sur basses-terrasses 2,58 ha de milieux semi-ouverts potentiels vont être impactés dont 0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés et 1,61 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés	Période de reproduction - forte sensibilité essentiellement entre mai et août	Moyen	MRT2 MRT3 MRT5 MRT18 MRT23	Mesures de réduction géographiques de façon générale Restauration de fourrés, haies, boisements Sauvetage éventuel	Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Sauvetage éventuel
Mammifères protégés - Ecureuil roux	Risque modéré lié aux travaux de déboisement et à la circulation d'engins Aucune observation de l'espèce de la zone projet	**0,02 ha de plantations de conifères qui peuvent être favorables pour 2,9 ha de milieux boisés qui peuvent être favorables**	Période de reproduction - forte sensibilité entre février et août	Moyen	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Accompagnement lors de l'abattage Restauration de fourrés, haies, boisements	Moyen	MAT1 Respect du balisage du chantier Sauvetage éventuel
Mammifères protégés - Hérisson d'Europe	Risque modéré lié aux travaux de défrichement et à la circulation d'engins Aucune observation de l'espèce de la zone projet	Destruction potentielle d'habitats favorables - aucune observation de l'espèce de la zone projet **2,58 ha de milieux semi-ouverts potentiels vont être impactés dont 0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés et 1,61 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés**	Potentielle (fort) pendant la période d'hibernation d'octobre à mars et pendant la période des naissances de mai à juin	Moyen	MRT2 MRT3 MRT5 MRT16 MRT17 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Accompagnement lors de l'abattage Barrières petite faune Restauration de fourrés, haies, boisements	Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Sauvetage éventuel
Chiroptères arboricoles	Quasiment toute l'année pour les espèces arboricoles avec une sensibilité importante en période d'hibernation et de reproduction	**Altération d'habitats d'alimentation et de transit** **2,9 ha boisés favorables (chasse, gîte potentiel)** **Destruction ponctuelle d'arbres remarquables (12 arbres avec potentialités)**	En phase travaux, notamment en périodes estivale et hivernale	Moyen	MRT2 MRT3 MRT5 MRT6 MRT9 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Actualisation du diagnostic arbres à cavités Adaptation des périodes de travaux Accompagnement lors de l'abattage et démontage des arbres à cavités Restauration de milieux naturels	Moyen	MAT1 Respect du balisage du chantier Actualisation du diagnostic arbres à cavités Accompagnement lors de l'abattage/démontage des arbres

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction/ altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
Autres espèces de chiroptères	Assez faible car non destruction de bâti, d'ouvrages, de milieux rupestres	Altération d'habitats d'alimentation et de transit Recréation d'habitats de lisières, altération de 2,58 ha d'habitats semi-ouverts plus ou moins rudéraux (attractivité modérée pour les chiroptères)	En phase travaux, notamment en périodes estivale et hivernale	Faible	MRT2 MRT3 MRT5 MRT18	Restauration de milieux naturels	Non significatif	MAT1 Respect du balisage du chantier Actualisation du diagnostic arbres à cavités Accompagnement lors de l'abattage/démontage des arbres
Oiseaux liés aux cours d'eau (Cincle plongeur, Bergeronnette grise, Bergeronnette des ruisseaux, Grèbe huppé potentiel)	Période de reproduction - forte sensibilité	Altération des habitats en phase travaux Travaux en phase chantier dans le lit mineur (2,7 ha d'habitats aquatiques concernés) Installation de batardeaux	Période de reproduction - forte sensibilité	Fort	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT6 MRT8 MRT18 MRT21 MRT24	Mesures de réduction géographiques de façon générale Adaptation des périodes de travaux Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Démontage des enrochements (pour la Crossope) qui peut limiter les risques d'incidences sur des espèces comme la Bergeronnette des ruisseaux Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve	Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Vérification des périodes d'intervention dans le lit mineur au niveau des bancs, berges les plus favorables
Oiseaux liés aux bancs de graviers, aux alluvions Petit Gravelot, Chevalier guignette	Période de reproduction - forte sensibilité Nicheurs au sol	Destruction/altération de 0,13 ha de zone de reproduction potentiel (bancs de graviers avec végétation herbacée ou sans végétation) mais non avérés (aucune observation d'individus récurrente dans les secteurs impactés)	Période de reproduction - forte sensibilité	Moyen	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT6 MRT18 MRT21 MRT24 MRT25	Mesures de réduction géographiques de façon générale Adaptation des périodes de travaux Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers	Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Vérification des périodes d'intervention dans le lit mineur au niveau des bancs, berges les plus favorables
Oiseaux liés aux milieux aquatiques - nicheur sur les berges / milieux arborés attenants Harle bièvre, Martin-pêcheur	Période de reproduction - forte sensibilité Absence de zone de nidification avérée (affleurement sableux favorable au Martin-pêcheur d'Europe, falaise ou arbre à cavité avéré pour le Harle bièvre)	Absence de zone de nidification avérée (affleurement sableux favorable au Martin-pêcheur d'Europe, falaise ou arbre à cavité avéré pour le Harle bièvre) 12 arbres remarquables pour les chiroptères dans la zone impactée (ces arbres potentiels pour le Harle bièvre) 2973 ml d'habitats les plus favorables impactés à l'interface eau/milieux terrestre mais absence d'affleurement sableux identifiés	Période de reproduction - forte sensibilité	Potentiel	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT6 MRT18 MRT21 MRT24 MRT25	Mesures de réduction géographiques de façon générale Adaptation des périodes de travaux Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers	Poteniel - Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Vérification des périodes d'intervention dans le lit mineur au niveau des bancs, berges les plus favorables
Oiseaux liés aux milieux boisés (non nicheurs avérés dans la zone projet) Bécasse des bois, Buse variable, Epervier d'Europe	Période de sensibilité variable - espèces non nicheuses avérées donc risque de destruction faible Reproduction pour la Buse variable et l'Epervier d'Europe qui restent des nicheurs potentiels Hivernage pour la Bécasse des bois	Destruction de 2,9 ha de boisements qui peuvent constituer des habitats favorables	Dérangement faible car espèces non nicheuses avérées	Faible	MRT2 MRT3 MRT5 MRT6 MRT9 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Actualisation du diagnostic arbres à cavités Adaptation des périodes de travaux Accompagnement lors de l'abattage et démontage des arbres à cavités Restauration de milieux naturels	Non significatif	MAT1 Respect du balisage du chantier Actualisation du diagnostic arbres à cavités Accompagnement lors de l'abattage/démontage des arbres
Oiseaux liés aux bancs de graviers non nicheurs Pipit spioncelle	Espèce non nicheuse Risque de destruction faible en hivernage	Destruction/altération de 0,13 ha de zone de reproduction potentielle (bancs de graviers avec végétation herbacée ou sans végétation)	Dérangement faible car espèces non nicheuses	Faible	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT18 MRT21 MRT24 MRT25	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers	Non significatif	MAT1

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction/ altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
Oiseaux des milieux boisés Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésanges, Milan noir, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon	Période de reproduction - forte sensibilité	**Destruction de 2,9 ha de boisements qui peuvent constituer des habitats favorables** pour un total de 5,3 ha qui peuvent être favorables aux espèces les plus ubiquistes (alignement d'arbres, milieux semi-ouverts, fourrés)	Période de reproduction - forte sensibilité	Fort	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT6 MRT7 MRT8 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Intervention d'un écologue avant abattage des arbres Restauration de boisements, d'alignements d'arbres, de ripisylves	Moyen	MAT1 Respect du balisage du chantier et des périodes d'intervention pour les déboisements, défrichements Accompagnement lors de l'abattage des arbres Respect du cahier des charges des plantations pour la restauration de milieux boisés
Oiseaux des parcs, des jardins, des milieux semi-ouverts Chardonneret élégant, Hypolaïs polyglotte, Serin cini, Verdier d'Europe	Période de reproduction - forte sensibilité	Jardins préservés avec incidence très ponctuelle sur les parcs et jardins ornementaux qui ne sont pas les plus favorables **0,97 ha de milieux semi-ouverts arborés est concerné, 1,6 ha de milieux de type fourrés essentiellement favorable à des espèces comme l'hypolais**	Période de reproduction - forte sensibilité	Moyen	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT6 MRT7 MRT8 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçons et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Intervention d'un écologue avant abattage des arbres Restauration de fourrés, haies, alignements d'arbres	Moyen	MAT1 Respect du balisage du chantier et des périodes d'intervention pour les déboisements, défrichements Accompagnement lors de l'abattage des arbres Respect du cahier des charges des plantations pour la restauration de milieux boisés
Oiseaux liés au bâti Bergeronnette grise, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir, Moineau domestique	Absence d'incidence sur les habitats de reproduction donc risque de destruction d'individus faible en phase travaux lors du déplacement, alimentation des espèces	Impacts indirects sur les habitats d'alimentation, notamment sur les milieux ouverts 2,1 ha de milieux ouverts rudéraux assez peu favorables à l'alimentation **Environ 0,2 ha de milieux humides ouverts (bancs de graviers, roselières, mégaphorbiaies, etc.)**	Dérangement faible car absence de zone de nidification sur la zone projet	Faible	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Restauration de milieux naturels d'alimentation	Non significatif	MAT1
Amphibiens Grenouille rieuse, Groupe des grenouilles vertes	Risque modéré de destruction d'individus en période de reproduction pour l'installation des batardeaux ou travaux dans le lit (petite population connue et peu d'habitats favorables) Risque non nul d'écrasement en phase terrestre	Aucun habitat de reproduction connu Quelques fossés et bras morts sur les basses terrasses de l'Arve (avec une potentialité de 1670 m² de bras de l'Arve dont le niveau varie en fonction des crues) **0,04 ha de milieux humides peut être favorable au cycle de vie des amphibiens (hivernage, transit, reproduction potentielle)** **Destruction de 2,9 ha de milieux boisés les plus favorables qui peuvent constituer des habitats d'hivernage (potentialité)**	Espèces peu sensibles aux perturbations	Moyen	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT17 MRT18 MRT21 MRT23 MRT24 MRT25	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Barrières amphibiens Sauvetage avant destruction dans l'emprise travaux Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers	Non significatif	MAT1 Respect du balisage du chantier Vérification de l'installation des barrières amphibiens Sauvetage éventuel d'espèces divaguant sur la zone chantier
Reptiles liés aux milieux humides Couleuvre helvétique	Risque plus fort en période de reproduction et d'hivernage mais évitement de la majorité des habitats favorables	**Destruction de sites de vie potentielle (0,15 ha) et de zones refuge à proximité (0,13 ha) notamment au niveau des bancs et basses terrasses** **Destruction de 1,96 ha d'habitats d'hivernage/estivage potentiels**	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)	Moyen	MRT1 MRT2 MRT3 MRT5 MRT17 MRT18 MRT21 MRT23 MRT24 MRT25	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Barrières amphibiens Sauvetage avant destruction dans l'emprise travaux Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers	Faible et temporaire en phase travaux	MAT1 Respect du balisage du chantier Défrichement à l'avancée Vérification de l'installation des barrières petite faune Sauvetage éventuel d'espèces divaguant sur la zone chantier
Reptiles liés aux boisements Couleuvre d'Esculape, Orvet fragile	Risque plus fort en périodes de reproduction et d'hivernage	**Destruction de 2,9 ha de milieux boisés pour près de 5,3 ha potentiellement favorable à ce cortège (milieux arborés, milieux semi-ouverts, ensemble des milieux multifonctionnels et des zones de repos potentielles)**	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)	Fort	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT6 MRT7 MRT8 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Intervention d'un écologue avant abattage des arbres Restauration de fourrés, haies, alignements d'arbres, restauration de boisements	Moyen	MAT1 Respect du balisage du chantier Défrichement à l'avancée Vérification de l'installation des barrières petite faune Sauvetage éventuel d'espèces divaguant sur la zone chantier

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction/ altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
Reptiles ubiquistes et anthropophiles Lézard des murailles, Lézard à deux raies	Risque plus fort en périodes de reproduction et d'hivernage mais habitats multiples	2,2 ha considérés comme les plus favorables à la thermorégulation et à ces espèces qu'on peut retrouver sur l'ensemble du linéaire, en lisière, au niveau des enrochements, sur les bords du chemin digues. Les habitats de reports et favorables à ces espèces sont multiples	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)	Moyen	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT6 MRT7 MRT8 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Intervention d'un écologue avant abattage des arbres Restauration de fourrés, haies, alignements d'arbres, restauration de boisements, pelouses sèches	Faible et temporaire en phase travaux	MAT1 Respect du balisage du chantier Défrichement à l'avancée Vérification de l'installation des barrières petite faune Sauvetage éventuel d'espèces divaguant sur la zone chantier
Reptile thermophile Vipère aspic	Risque plus fort en période de reproduction et d'hivernage mais habitats multiples	2,2 ha considérés comme les plus favorables à la thermorégulation pour cette espèce non observée mais potentielle notamment au niveau du pont de la SNCF (incidence ponctuelle en pied du pont)	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)	Moyen	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT6 MRT7 MRT8 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Intervention d'un écologue avant abattage des arbres Restauration de fourrés, haies, alignements d'arbres, restauration de boisements, pelouses sèches	Faible et temporaire en phase travaux	MAT1 Respect du balisage du chantier Défrichement à l'avancée Vérification de l'installation des barrières petite faune Sauvetage éventuel d'espèces divaguant sur la zone chantier
Insectes saproxylique - Lucane cerf-volant	Espèce potentielle - non observée sur l'Arve Destruction potentielle d'imagos, larves, pontes mais espèce non protégée	Destruction de 2,9 ha d'habitats boisés potentiellement favorable même si le secteur à proximité de la STEP semble plus favorable (proximité du boisement des îles Bajolet, parc avec vieux arbres à proximité au niveau du Borne)	En période d'activité	Moyen	MRT2 MRT3 MRT4 MRT5 MRT6 MRT7 MRT8 MRT16 MRT18	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Intervention d'un écologue avant abattage des arbres Restauration de fourrés, haies, alignements d'arbres, restauration de boisements	Faible et temporaire en phase travaux	MAT1 Respect du balisage du chantier et des périodes d'intervention pour les déboisements, défrichements Accompagnement lors de l'abattage des arbres Respect du cahier des charges des plantations pour la restauration de milieux boisés
Truite de rivière	Diagnostic : Présence de la truite de rivière aussi bien sur le Borne que sur l'Arve, avec des densités faibles cependant Impact sur individus/populations : Risque élevé de destruction/mortalité lors de l'intervention des engins dans le lit mineur ou au niveau des berges	Impact sur habitats d'espèces : concerne principalement les zones de frayères (730 m²). Rares pour la truite de rivière sur le secteur du Borne concerné par les travaux. Plus développées sur l'Arve mais les secteurs les plus intéressants sont situés en dehors des secteurs impactés par les travaux.	Dû à l'intervention des engins dans le cours d'eau et aux modifications des caractéristiques physicochimiques (turbidité, hypoxie, etc.)	Moyen	MRT14 MRT15 MRT19 MRT20 MRT23 MRT24 MRT25	Pêche de sauvetage Permettre la libre circulation des organismes aquatiques Elargissement de la confluence Borne/Arve Diversifier les écoulements à l'aide d'épis Sauvetage éventuel Arasement de la digue des bordets Reconstitution des bancs de graviers	Globalement faible : Non significatif sur les individus – intervention hors période de fraie et préservation de nombreuses zones de fraies potentielles hors zone travaux (phasage des travaux) Moyen et temporaire sur les habitats le temps de la cicatrisation des travaux	MAT1
Ombre commun	Diagnostic : Présence de l'ombre commun sur l'Arve voire sur le Borne, avec des densités qui sont largement inconnues Impact sur individus/populations : Risque de destruction/mortalité lors de l'intervention des engins dans le lit mineur ou au niveau des berges. Sensibilité moindre que la truite de rivière du fait du comportement de l'espèce (positionnement en pleine eau, ne cherche pas les abris)	Impact sur habitats d'espèces : concerne principalement les zones de frayères. Pas de signalement de reproduction de l'ombre commun sur le secteur du Borne concerné par les travaux (le Borne n'est pas classé au titre de l'arrêté frayères pour cette espèce). L'Arve est classée au titre de l'arrêté frayère et les surfaces potentiellement utilisables sont plus importantes.	Dû à l'intervention des engins dans le cours d'eau et aux modifications des caractéristiques physicochimiques (turbidité, hypoxie, etc.)	Moyen	MRT14 MRT15 MRT19 MRT20 MRT23 MRT24 MRT25	Pêche de sauvetage Permettre la libre circulation des organismes aquatiques Elargissement de la confluence Borne/Arve Diversifier les écoulements à l'aide d'épis Sauvetage éventuel Arasement de la digue des bordets Reconstitution des bancs de graviers	Globalement faible : Non significatif sur les individus – intervention hors période de fraie et préservation de nombreuses zones de fraies potentielles hors zone travaux (phasage des travaux) Moyen et temporaire sur les habitats le temps de la cicatrisation des travaux	MAT1

Groupe d'espèces	Destruction d'individus Impacts directs et temporaires	Destruction/ altération d'habitats Impacts directs, temporaires à permanents	Dérangement / perturbation Impacts indirects, temporaires	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
Chabot	Diagnostic : Présence du chabot aussi bien sur le Borne que sur l'Arve, avec des densités relativement importantes, au moins sur le Borne. Impact sur individus/populations : Risque très élevé de destruction/mortalité lors de l'intervention des engins dans le lit mineur ou au niveau des berges. Sensibilité plus élevée que la truite et l'ombre commun du fait des faibles capacités de déplacement et d'un positionnement benthique entre les éléments du substrat	Impact sur habitats d'espèces : concerne principalement les zones de frayères (730 m²). Relativement bien présentes sur le secteur du Borne concerné par les travaux, de même que sur l'Arve (blocs en bordure). Les deux cours d'eau sont classés au titre de l'arrêté frayères pour cette espèce. Les surfaces concernées sont difficiles à estimer d'un point de vue écologique.	Dû à l'intervention des engins dans le cours d'eau et aux modifications des caractéristiques physicochimiques (turbidité, hypoxie, etc.)	Moyen	MRT14 MRT15 MRT19 MRT20 MRT23 MRT24 MRT25	Pêche de sauvetage Permettre la libre circulation des organismes aquatiques Elargissement de la confluence Borne/Arve Diversifier les écoulements à l'aide d'épis Sauvetage éventuel Arasement de la digue des bordets Reconstitution des bancs de graviers	Globalement faible : Non significatif sur les individus Moyen et temporaire sur les habitats le temps de la cicatrisation des travaux	MAT1

IV.H.4. Impacts sur les habitats / habitats d'espèces – notion d'impact temporaire

Les pertes intermédiaires de fonction écologiques résultantes de la dégradation ou de la destruction d'habitats boisés, rivulaires ou aquatiques sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

- L'impact brut correspond à l'ensemble des impacts en phase travaux et des emprises concernées par les travaux avant mesures de restauration *a contrario* de l'impact résiduel estimé après mesures de restauration ;
- Ces impacts peuvent être temporaires ou permanents. L'impact temporaire est identifié à l'échelle de la zone projet, il correspond aux secteurs où l'impact consistant à la réfection des digues va entraîner un déboisement, défrichement ou un décapage et pour lesquels des travaux de renaturation seront mis en œuvre dès la phase travaux. Il peut s'agir de mesures de génie végétal, de plantation d'arbres et arbustes en arrière-digues ou de restauration de milieux ouverts par des végétaux locaux (selon différentes techniques décrites dans la MRT14). Ces plantations sont réalisées au droit de la zone impactée ou parfois en léger décalage (cartographique) car la digue restaurée ne possède pas toujours une emprise parfaitement similaire : décalage du crêt de digue pour restaurer des pentes de berges plus douces, élargissement de la confluence Borne/Arve apportant une plus-value écologique et fonctionnelle. L'impact y sera temporaire car limité dans le temps (temps de régénération de la végétation).

L'impact permanent est l'impact correspondant à l'impact brut duquel on a soustrait les impacts temporaires (donc les surfaces restaurées). Ces incidences par grands types d'habitats et habitats d'espèces sont reprises dans le tableau suivant.

Atlas cartographique : habitats terrestres restaurés à 5 et 20 ans (les habitats aquatiques et les habitats de bancs ne sont pas cartographiés car ils varient en fonction des crues et de la dynamique du cours d'eau). Ces habitats seront fonctionnels dès cicatrisation des travaux.

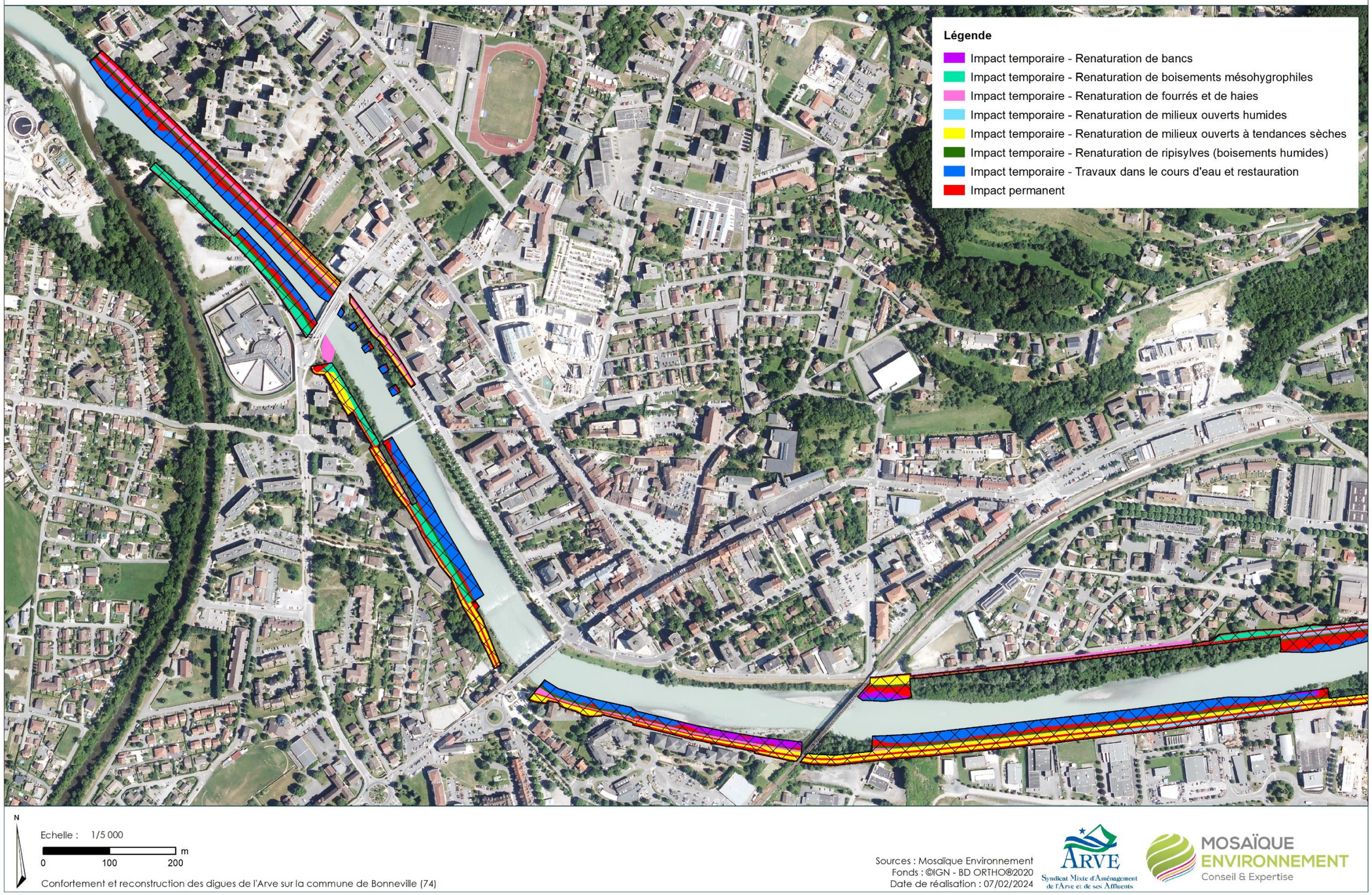
Tableau 65 - Impacts temporaires et permanents sur les principaux habitats d'espèces

Fonctionnalité	Détail	Impact brut total	Mesures habitats	Impact résiduel permanent	Impact résiduel temporaire	Durée estimée impact temporaire
Principaux habitats d'espèce	Habitat boisé CB=41.131 : Boisements mésophiles artificialisés sur digues (9130-5) Quelques plantations	Destruction d'habitats par déboisement et défrichement - impacts directs permanents 0,8		Modéré (sur la base de la qualité des habitats boisés impactés) 0,8 ha d'habitats boisés souvent artificialisés sur digues (avec quelques plantations)	Aucun, les boisements restaurés in situ sont des boisements humides de type ripisylves ou boisements mésohygrophiles	
	Habitats boisés hygrophiles CB=44.32 : Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues (91E0-5*) CB=44.32 - Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus (CN=91E0-5*) CB=44.13 : Forêt à Salix alba (91E0-1*) CB=44.22 - Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana (CN=91E0-4*) Souvent en mosaique avec les fourrés	Destruction d'habitats par déboisement et défrichement - impacts directs permanents et temporaires 2,1 ha	Plantation de 0,82 ha de boisements mésohygrophiles (dont 0,31 ha avec arbres de hauts jets) Restauration de 0,72 ha de ripisylves par plants et plançons par la mise côte à côte sur des rangées successives (lits) de plants enracinés d'espèces ripicoles indigènes adaptées et de plançons vivants de saules (reproduction par voie végétative selon le principe du bouturage). => 1,54 ha	Modéré (sur la base de la qualité des habitats boisés impactés) 0,55 ha d'habitats boisés humides ou humides artificialisés sur digues	Modéré à court terme sur 1,54 ha le temps de reprise de la végétation facilité par des espèces à colonisation et pousse rapide (saules) et par l'utilisation d'arbres de hauts jets sur certains secteurs Négligeable à positif une fois la ripisylve restaurée Permet la lutte contre les EVEE et la restauration d'un couvert végétale plus dense qu'actuellement	Restauration d'habitats arborés en arrière digues (15 ans) 5 ans pour obtenir un couvert végétal de type saulaie 15 à 20 ans pour des habitats boisés équivalent aux boisements en place
	Habitats ouverts rudéraux CB=87.1 - Terrains en friche	Destruction d'habitats par décapage, déblai/remblai - impacts directs temporaires 2,14 ha	Restauration de pelouses sèches ou d'ourlets thermophiles via plusieurs techniques (transfert de foin, ensemencement suite à brossage ou par graines issus de végétaux locaux et indigènes) 2,25 ha	Positif 2,25 ha restaurés en mosaïque avec des haies replantées Lutte contre les EVEE Ourlets thermophiles restaurés voire pelouses sèches alors que les milieux impactés sont des terrains en friche ou des friches prairiales mésophiles	Faible car restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts Le couvert végétal sera rapidement recouvrant mais la structuration de la végétation pour restaurer des ourlets thermophiles qualitatifs prendra plusieurs années	1 à 3 ans
	Habitats semi-ouverts - fourrés CB=31.81 - Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea CB=31.87 - Clairières forestières	Destruction d'habitats par défrichements (fourrés) - impacts directs et permanents à temporaires 1,6 ha dont 0,7 ha de fourrés fortement colonisés par le Solidage au niveau de RG-T1 pour travaux d'effacement de la digue de premier rang existant (restauration de la fonctionnalité du cours d'eau)	Restauration de 0,8 ha de fourrés mésohygrophiles	0,1 ha d'impact résiduel permanent significatif	0,8 ha sera impacté temporairement le temps de croissance de la végétation Faible car restauration d''un complexe d'habitats ouverts et semi-ouverts favorables à la faune sur les digues	5 ans environ
	Habitats semi-ouverts - arborés CB=84.1 - Alignements d'arbres CB=84.3 - Bosquets CB=85.11 - Parcelles boisées de parcs	Destruction d'habitats par déboisements, défrichements, abattage - impacts directs, permanents et temporaires 0,97 ha	Plantation de 0,13 ha d'alignements d'arbres (arbres de hauts jets) Restauration de 0,2 ha de haies bocagères	Modéré 0,64 ha d'impact permanent sur des habitats boisés de type parcs boisés, alignements d'arbres	0,33 ha sera impacté temporairement le temps de croissance de la végétation Faible car restauration d''un complexe d'habitats ouverts et semi-ouverts favorables à la faune sur les digues avec une plus-value sur les habitats ouverts	5 ans environ

Fonctionnalité	Détail	Impact brut total	Mesures habitats	Impact résiduel permanent	Impact résiduel temporaire	Durée estimée impact temporaire
	Habitats aquatiques CB=24.1 : Eaux courantes	Travaux dans le lit mineur de l'Arve pour reprise de la digue, Piste batardée pour travaux rive par rive - impacts directs, temporaires 2,7 ha	Restauration du lit mineur après travaux et piste batardée Cicatrisation des travaux Epis dont la cote supérieure est établie quelque 50 cm au-dessus de la cote atteinte par les hautes eaux, moyenne du mois de mai (fonte des neiges) Effacement de la digue de premier rang au niveau de RGT1 Elargissement de la confluence Arve/Borne	Positif avec diversification des habitats aquatiques (épis en pied de digue)	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durée de cicatrisation des travaux (1 an environ)
	Bancs de graviers sans végétation	Impacts temporaires notamment au niveau des alluvions du pont SNCF rive gauche et rive droite - impacts directs, temporaires 0,01 ha	Reconstitution des bancs de graviers impactés en phase travaux - préservation des premiers horizons et de la banque de graines Préservation voire restauration de la dynamique alluviale Restauration des végétations par le biais des mesures sur les espèces de flore patrimoniale Lutte contre les EVEE Délimitation et respect des emprises travaux pour réduire au maximum l'incidence sur ces milieux 0,24 ha	Non significatif Reconstitution des milieux détruits, rajeunissement de la végétation qui peut être favorable à certaines espèces de flore patrimoniale	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durée courte - quelques mois à 1 an
	Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies CB=53.11 - Roselière à Phragmites australis	Impacts temporaires notamment au niveau des alluvions du pont SNCF rive gauche et rive droite - impacts directs, temporaires 0,047 ha				
	Milieux humides ouverts CB=24.223 - Fourrés à myricaire d'Allemagne (CN=3230-1) CB=54.33 - Alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima (CN=7240-2*)	Impacts temporaires notamment au niveau des alluvions du pont SNCF rive gauche et rive droite - impacts directs, temporaires 0,136 ha				
Autres habitats	Milieux agricoles CB=82.11 : Grandes cultures	Impacts directs, permanents 0,01 ha		Non significatif	Non significatif	
	Milieux anthropisés CB=85.12 - Pelouses de parcs CB=85.31 - Jardins ornementaux CB=86 : Zones urbanisées	Impacts directs, permanents 2,1 ha		Non significatif	Non significatif	
Trame verte	Linéaire boisé contrait par l'urbanisation Boisement en mosaïque avec des fourrés qui se développe sur des digues en enrochement	Impacts forts indirects, temporaires à permanents sur le corridor boisé sur la majorité du linéaire	Préservation des boisements sur les basses terrasses Adaptation des périodes de travaux, phasage des travaux tronçons par tronçon et non intervention sur deux rives en parallèle Permettre la libre circulation des organismes aquatiques Restauration de milieux par technique de génie végétale, plantation, ensemencement des milieux ouverts	Faible Perte surfacique de boisements mais préservation/restauration d'un continuum boisé Effet lisière augmenté Fonctionnalité des milieux améliorés à la confluence Arve / Borne ou au niveau de RGT1	Faible car travaux par tronçons et préservation d'une partie des habitats	5 à 15 ans
Trame bleue	Borne : cours d'eau linéaire et incisé compris entre deux digues en enrochement	Impacts modérés-directs et temporaires (durée des travaux uniquement)	Travaux par batardeaux	Positif Epis, élargissement de la confluence Arve / Borne Effacement de la digue de premier rang Reprise des digues existantes avec technique de génie végétale	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durée de cicatrisation des travaux (1 an environ)

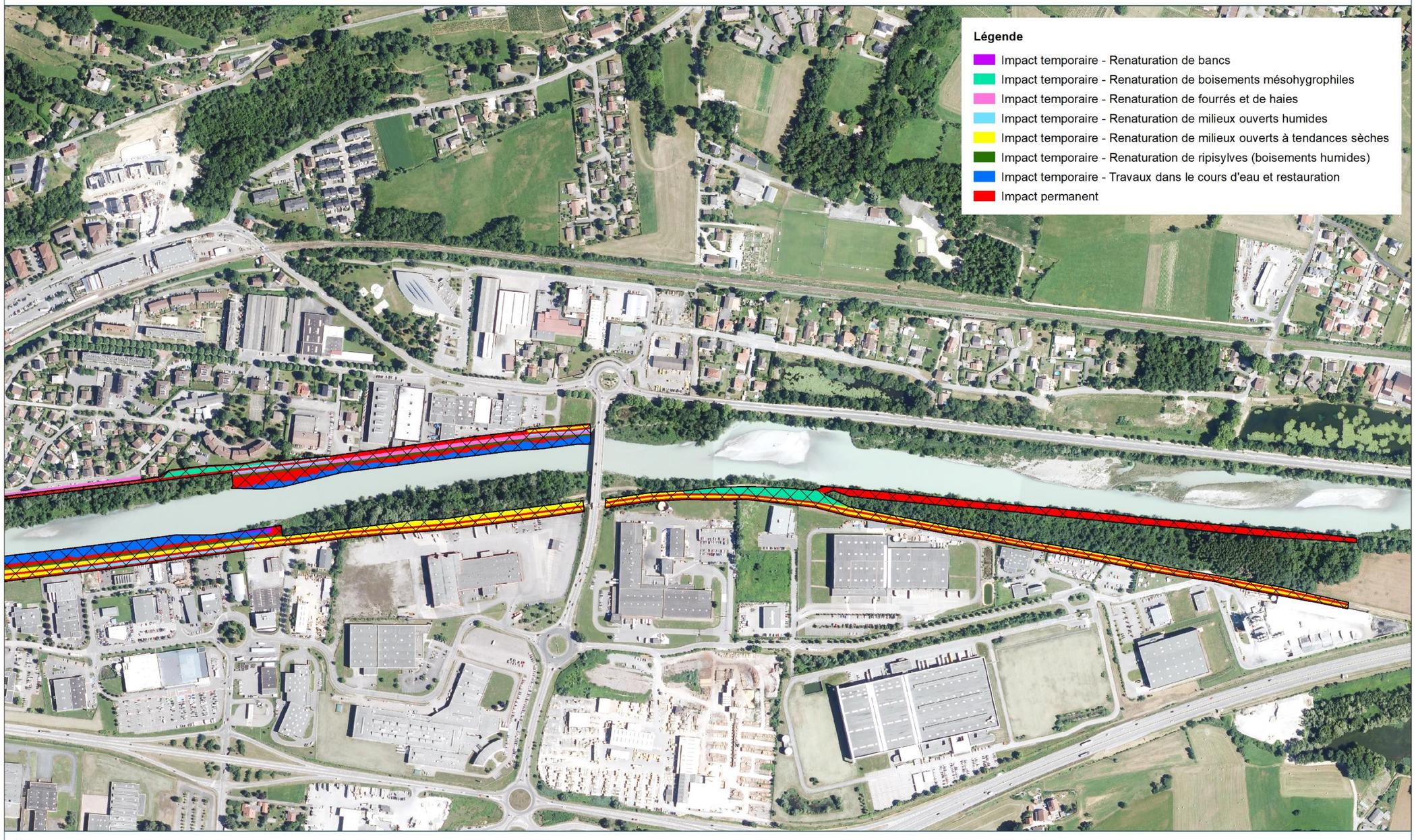
Fonctionnalité	Détail	Impact brut total	Mesures habitats	Impact résiduel permanent	Impact résiduel temporaire	Durée estimée impact temporaire
Zone humide	Zone humide à faible fonctionnalité	Impact modéré - directs temporaires (fonctionnalité hydraulique) à permanent (fonctionnalité de l'habitat boisé) 2,61 ha	Restauration de boisements mésohygrophiles sur une surface de 0,83 ha Restauration de fourrés du type Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea sur 0,82 ha Restauration de prairies mésohygrophiles sur une surface de 0,23 ha Soit 1,88 ha (+0,73 ha à forte fonctionnalité cf ci-dessous)	Positif Gain fonctionnel par rapport à des boisements artificialisés sur digues en enrochement	Négligeable Afin de compenser des impacts potentiels à court terme, qui selon notre analyse restent très limités vu le contexte des habitats humides (cours d'eau torrentiel soumis aux crues, aux variations de débits, absence de dégradation de la dynamique alluviale ou du lit mineur de l'Arve) des mesures compensatoires proposées pour la faune protégée permettront également la restauration de milieux boisés ou de milieux ouverts humides (cf chapitre sur la compensation).	Fonctionnalité hydraulique zone humide améliorée (désenrochement)
	Zone humide à forte fonctionnalité	Impact modéré - directs temporaires (phase travaux uniquement) 1,05 ha	Restauration de 0,72 ha de ripisylve par la méthode des lits de plants et plançons Restauration des bancs d'alluvions sur 0,21 ha 0,8 ha d'effacement de digue au niveau du Bouchet qui restaurera la fonctionnalité de l'Arve Environ 0,5 ha restauré à la confluence Borne/Arve (suppression des digues, des remblais, des gabions ; élargissement du cours d'eau ; dynamisme alluvial retrouvé ; suppression de flore invasive ; revégétalisation par génie végétal) Dépôt ponctuel de sédiments au niveau des épis/risbermes créés sur le Borne (surface non quantifiable) et déjà comptabilisé dans le dossier Borne SOIT 1,73 ha (+ 0,5 ha à la confluence Arve/Borne déjà comptabilisés dans le dossier Borne)	Positif Gain fonctionnel par rapport à des boisements artificialisés sur digues en enrochement Restauration de boisement mésohygrophiles fonctionnels et de ripisylves par technique de génie végétale (lits de plants et plançons)	Négligeable Afin de compenser des impacts potentiels à court terme, qui selon notre analyse restent très limités vu le contexte des habitats humides (cours d'eau torrentiel soumis aux crues, aux variations de débits, absence de dégradation de la dynamique alluviale ou du lit mineur de l'Arve) des mesures compensatoires proposées pour la faune protégée permettront également la restauration de milieux boisés ou de milieux ouverts humides (cf chapitre sur la compensation).	Bancs de graviers sans végétation impactés et restaurés 1 ans (phase travaux)

Restauration des milieux et impacts temporaires et permanents (1/2)



Carte 32 - - Impacts temporaires et permanents secteur aval de la zone projet

Restauration des milieux et impacts temporaires et permanents (2/2)



N

Echelle : 1/5 000

0 100 200 m

Confortement et reconstruction des digues de l'Arve sur la commune de Bonneville (74)

Sources : Mosaïque Environnement
Fonds : ©IGN - BD ORTHO®2020
Date de réalisation : 07/02/2024

ARVE Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Affluents

MOSAÏQUE ENVIRONNEMENT Conseil & Expertise

Carte 33 - Impacts temporaires et permanents secteur amont de la zone projet

IV.H.5. Impacts résiduels sur les services écosystémiques

Comme stipulé dans le diagnostic, les enjeux en termes de services écosystémiques sont globalement faibles, exceptés pour les milieux forestiers. Les impacts résiduels sur ces milieux sont repris dans le tableau suivant.

Tableau 66 - Impacts résiduels sur les services écosystémiques rendus par les boisements

Types de services	Services écosystémiques	IMPACT RESIDUELS BOISEMENTS DE FEUILLUS *Boisements mésophiles artificialisés sur digues* *Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues* *Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus* *Forêt à Salix alba* *Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana*	IMPACT RESIDUELS PLANTATIONS *Plantations impactées* *Plantations de conifères* *Plantations de Robiniers*	IMPACT RESIDUELS FOURRES *Fourrés impactés* *Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea* *Fourré à Ligustrum vulgare et Prunus spinosa* *Alignement d'arbres* *Bosquets*
Biens produits	Fourniture de bois (énergie et matériau)	Très faible - aucune exploitation des boisements connue pour la fourniture de bois.		
	Fourniture de biens forestiers non ligneux (dont plantes aromatiques, substances naturelles et molécules)	Très faible - aucune exploitation dans ce sens hormis très ponctuellement par des particuliers/usagers probablement		
Services de régulation	Régulation de la température et du microclimat local	Faible - vue les surfaces concernées Effet rafraichissant notable en été dans le contexte de la vallée de l'Arve / en milieu périurbain Le projet provoque un impact résiduel sur les ripisylves qui jouent ce rôle de rafraîchissement par l'ombre projetée. Cependant, il est prévu, à long terme, de remettre en place des ripisylves plus qualitatives qu'actuellement.		
	Stockage du carbone et atténuation du changement climatique	2,92 ha de milieux boisés feuillus impactés de façon brute soit 13 TC02e/an Impact résiduel permanent de 1,4 ha de milieux boisés feuillus impactés soit 6 TC02e/an	0,03 ha impacté soit 0,07 TC02/ha/an	2,6 ha impactés de façon brute soit 1,25 TC02/ha/a Impact résiduel permanent de 1,1ha soit 0,52 TC02e/an
	Qualité et disponibilité en eau	Nul à négligeable Concernant la qualité : Le projet permettra notamment de l'améliorer pour le paramètre O2 dissous via la création de remous (épis, …) alimentant l'eau en oxygène. La mise en place de technique mixte aux abords du lit mineur jouera un rôle faible dans l'épuration des eaux de ruissellement rejoignant le lit de l'Arve. Concernant la quantité : L'Arve n'est actuellement pas exploité au droit du projet.		
	Protection contre les aléas naturels	Très faible pour les boisements car implantés sur digues. Ces boisements ont plutôt une "incidence" sur la protection contre les crues en détériorant la digue existante Fort pour les lits mineur et majeur de l'Arve Les crues sont régulées par le système d'endiguement actuellement en mauvais état. Le projet vise à ouvrir les rives gauches et droites aval permettant d'améliorer la régulation des crues (augmentation de leur champ d'expansion) diminuant les hauteurs d'eau localement et réduisant les risques d'inondation. Le projet		

Types de services	**Services écosystémiques**	**IMPACT RESIDUELS BOISEMENTS DE FEUILLUS** *Boisements mésophiles artificialisés sur digues* *Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues* *Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus* *Forêt à Salix alba* *Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana*	**IMPACT RESIDUELS PLANTATIONS** *Plantations impactées* *Plantations de conifères* *Plantations de Robiniers*	**IMPACT RESIDUELS FOURRES** *Fourrés impactés* *Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea* *Fourré à Ligustrum vulgare et Prunus spinosa* *Alignement d'arbres* *Bosquets*
		vise également à reprendre les systèmes d'endiguements actuels pour les conforter et assurer leur fonctionnalité. Ainsi le projet vise à protéger les habitations contre l'aléa crue.		
	Formation et stabilisation des sols	Très faible pour les boisements car implantés sur digues et non des forêts de pentes		
Services cultures et récréatifs	Activités récréatives de bien-être (baignade, inspiration artistique, sport, cueillette)	Faible - impact temporaire en phase travaux sur les activités liées aux promeneurs, pêcheur qui est notable car en milieu périurbain mais limitée par la qualité de l'accueil du site		
	Chasse et pêche	Faible Aucune activité de chasse car proximité des habitations Activité ponctuelle de pêche renforcée par l'amélioration des habitats à poisson au droit du projet (épis, plage de dépôt, diversification des faciès d'écoulement)		
	Soutien aux activités de recherches scientifiques et éducatives (observation naturaliste)	Très faible - aucun observatoire naturaliste, aucun site à enjeux de manière à attirer des observateurs naturalistes de façon fréquente et répétée		
Patrimoine naturel	Labellisation et valeurs patrimoniales des forêts française	Aucune labellisation du boisement		

IV.H.6. Impacts résiduels sur la TVB en phase travaux

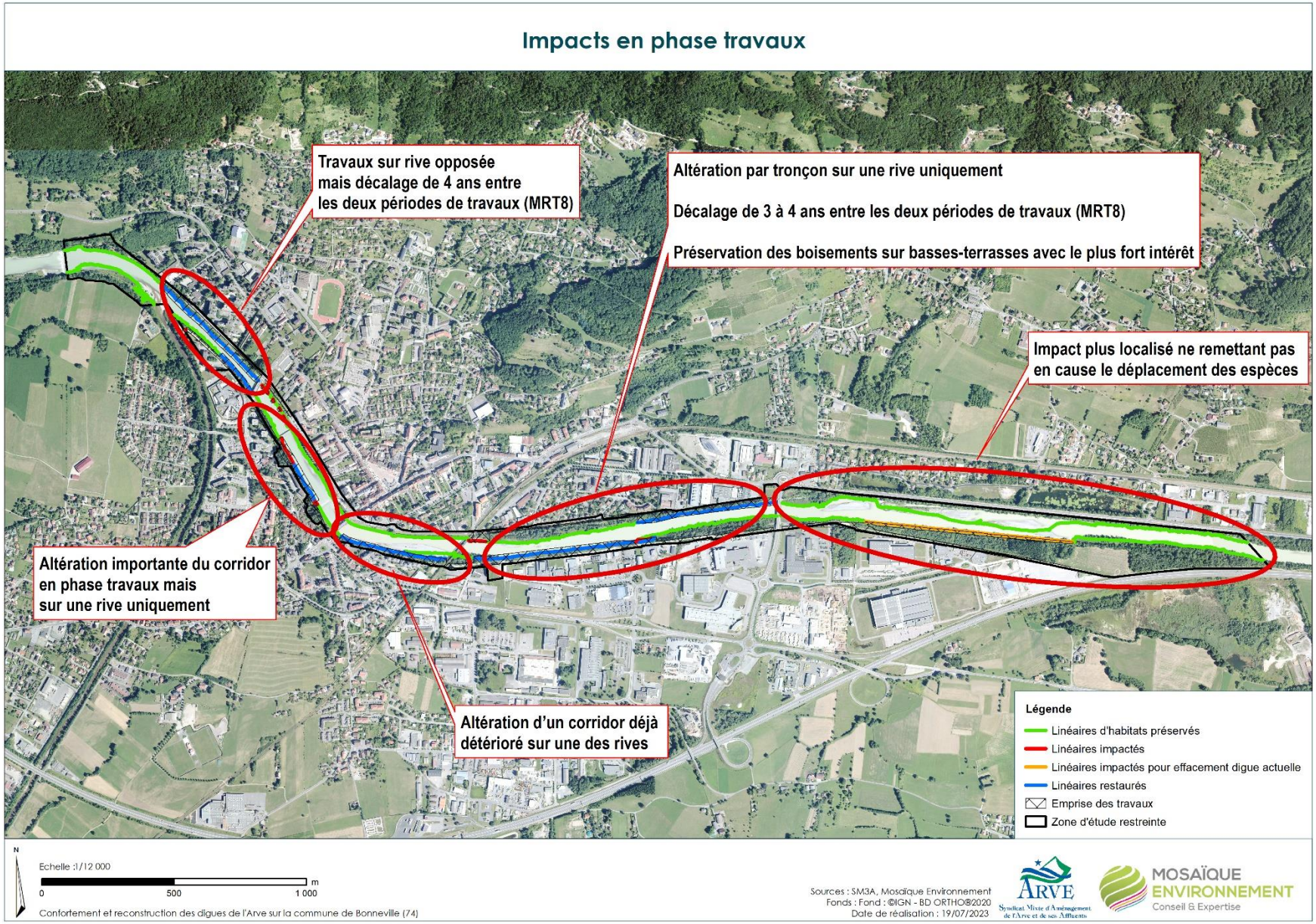
Les principales mesures mises en œuvre en phase travaux pour réduire l'incidence sur les déplacements d'espèces et les corridors écologiques sont :

- Pour les mesures de réduction géographique : préservation des boisements sur basses-terrasses ;
- Pour les mesures de réduction temporelles : adaptation des périodes de travaux par rapport aux périodes de sensibilité de la faune, phasage des travaux tronçons par tronçons et non intervention sur deux rives en parallèle à la même période ;
- Pour les mesures de réduction techniques : Lutte contre les EVEE, permettre la libre circulation des organismes aquatiques, mesures de plantations (lits de plants et plançons, boisements mésohygrophiles, alignements d'arbres, etc.).

L'étalement des travaux sur plusieurs années et tronçons par tronçons sans que deux travaux n'aient lieu simultanément sur deux rives opposées permettra notamment de réduire considérablement les incidences en phase travaux sur les déplacements d'espèces comme les oiseaux, les chauves-souris, les mammifères aquatiques (Crossope aquatique, Castor d'Eurasie notamment) voire certaines espèces de papillons.

Des impacts indirects et temporaires subsisteront dans certains secteurs plus contraints où la réfection de la digue est totale lors de la durée des travaux. Les déplacements d'espèces au sein de la zone travaux pourront être réduits par l'absence de travaux nocturnes, la préservation ponctuelle d'alignements d'arbres ou de bosquets pouvant constituer des espaces relais.

Les mesures de restaurations mises en œuvre en phase travaux auront un effet positif à moyen terme sur les corridors écologiques (cf impacts résiduels en phase exploitation).



Carte 34 - Carte des incidences sur la trame verte et bleue en phase travaux

IV.I. IMPACTS CUMULES AVEC DES PROJETS CONNUS

Les impacts cumulés sont décrits dans l'évaluation environnementale du projet Arve.

Les projets analysés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande ont été réalisés. Les projets existants 43ans avant le dépôt du présent dossier d'autorisation ont été analysés soit entre 2020 et 2024.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels ;
- un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

Dès lors, différentes bases de données ont été consultées, à savoir :

- Le fichier national des études d'impact ;
- La préfecture de Haute-Savoie qui liste les dossiers Loi sur l'Eau instruits ;
- La DREAL qui rend des avis sur des dossiers soumis à évaluations environnementales ;
- Les avis rendus par la MRAe (Mission régionale d'autorité environnementale).

Le territoire de référence choisi est la commune Bonneville et les communes limitrophes à savoir : Contamine-sur-Arve, Faucigny, Arenthon, Saint-Pierre-en-Faucigny, Le Petit-Bornand-les-glières, Saint-Jean-de-Tholome, Brizon, Ayze, Vougy, Mont-Saxonnex.

Le projet du Borne fera l'objet également d'une analyse détaillée. Rappelons ici que l'évaluation environnementale initiale a été réalisée à l'échelle des deux projets Borne + Arve.

IV.I.1. Rappel du projet Borne

a Contexte réglementaire

Pour mémoire, la Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAE), dans son avis du 19 octobre 2021 précise que les travaux de confortement et de reconstructions des digues du Borne et l'Arve doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale portée par un dossier unique, en considérant le périmètre du projet global.

La MRAE mentionne qu'un dossier d'évaluation environnementale fera l'objet d'un arrêté préfectoral d'Autorisation autorisant les travaux **sur le secteur du Borne**. L'évaluation environnementale pourra faire l'objet d'un second dépôt précisant les incidences et mesures ERC sur les secteurs de travaux définis sur un pas de temps plus éloigné (l'Arve). Ce second dépôt fera l'objet d'un second arrêté préfectoral d'Autorisation environnementale.

Ainsi, **un premier dossier d'évaluation environnementale a été déposé pour l'obtention d'un arrêté d'Autorisation environnementale concernant les travaux du secteur « Borne »**, avec un niveau de précision faible sur les impacts portant sur le secteur Arve.

Les impacts cumulés entre les deux projets sont traités dans ce dossier d'évaluation environnementale et sont requestionnés dans ce dossier de demande de dérogation « espèces protégées » pour l'Arve.

Le dossier d'Autorisation unique qui a été déposé le 12 décembre 2022 au guichet unique de la Direction Départementale des Territoires de Haute-Savoie (DDT 74) a fait l'objet d'un courrier de la DDT reçu le **20 décembre 2022** par le SM3A mentionnant que le dossier était complet.

Un dossier de demande de dérogation « espèces protégées » a été déposé dans le cadre de l'instruction du dossier d'autorisation unique pourtant sur le Borne. Le Conseil National de la Protection de la Nature a émis un avis le 25 octobre 2023 sur ce dossier et a fait l'objet d'un mémoire en réponse envoyé en mars 2024 avec des compléments sur le traitement des impacts résiduels et sur la compensation notamment.

b Objectif du projet

Le projet de confortement des digues du Borne s'inscrit, tout comme le projet Arve, dans le cadre du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) du territoire du **SAGE de l'Arve**, et dans la continuité des études de dangers engagées en 2017 sur les endiguements de ce même territoire. Ce projet a évolué depuis la réalisation d'un avant-projet dit « structurel », répondant à l'objectif de sûreté des systèmes d'endiguement. Les objectifs du projet s'articulent autour de trois axes : l'hydraulique et la sûreté, l'environnement, le paysage et les usages. D'un point de vue environnemental, le projet Borne vise à :

- L'intégration des enjeux environnementaux liés à l'état actuel du lit et des ouvrages ;
- L'intégration environnementale des ouvrages proposés ;
- Maintenir la continuité d'un corridor boisé ou la restaurer via des techniques de génie végétal ;
- Augmenter l'espace de mobilité et restaurer les milieux rivulaires (notamment en restaurant et en élargissant la confluence Borne/Arve)
- Limiter le développement d'espèces végétales non indigènes à tendance invasive ;
- Limiter les impacts sur les zones à fort enjeu écologique ;
- Restauration du lit mineur (diversification des habitats aquatiques) ;
- Améliorer la continuité piscicole via la suppression d'un seuil actuel et le remplacement par une double rampe franchissable par toutes les espèces piscicoles (et la plupart des stades de développement).

c Description succinte du projet

Pour mémoire, tel que susmentionné, l'endiguement du Borne, très ancien, puis l'urbanisation du lit majeur limitent très fortement toute possibilité d'élargissement de l'espace alluvial. Une des seules emprises disponibles sur le secteur d'étude est représentée par la partie aval, avec en rive droite des possibilités d'élargissement en aval de la prison à la confluence avec l'Arve (tronçons RD-T6 et T7) et en rive gauche, en face, soit en amont immédiat de la STEP (tronçon RG-T7).

Les typologies d'interventions sur les digues sont les suivantes :

- **Confortement interne :** il s'agit de créer un voile imperméable à l'intérieur de la digue, afin d'assurer une coupure hydraulique supprimant tout risque d'érosion interne de l'ouvrage (lié à la végétation, aux caractéristiques du remblai en place, etc.). Si la digue dans laquelle le voile est disposé n'est pas stable (glissement ou érosion externe), le voile est rendu auto-stable ; il constitue alors à lui seul l'ouvrage de protection contre les inondations.
- **Confortement par l'aval :** il s'agit de créer un ouvrage au droit du talus aval de la digue actuelle, qui joue le rôle de digue. Le type d'ouvrage retenu (mur, remblais) dépend notamment de l'emprise disponible. Le nouvel ouvrage doit être stable en cas de glissement ou érosion de l'ancienne digue.
- **Création complète d'une nouvelle digue en retrait de la végétation existante :** lorsque les emprises le permettent, l'élargissement de l'espace alluvial peut être opéré en maintenant les franges de végétation actuelles puis en recréant une nouvelle digue complète auto-stable et étanche en retrait.

La répartition des typologies d'interventions par tronçons est présentée sur le tableau suivant.

Tableau 67 : Sectorisation des digues en tronçons homogènes et type d'intervention retenu au droit de chaque secteur.

Digue	Tronçon homogène	PM Amont	PM Aval	Type d'intervention
Rive droite				
Bois Jolivet B	RD-T1	1380	1140	Confortement par l'aval (mur béton)
	RD-T2	1140	605	
Queue du Borne	RD-T3+T4	590	395	Reprise intégrale de la digue
	RD-T5	395	350	Reprise intégrale de la digue (merlon)
	RD-T6	350	195	Arasement digue + adoucissement berge
	RD-T7	195	70	Abaissement confluence
Rive gauche				
-	(RG-T-1)	1480	1440	(Passage piste cyclable)
	(RG-T0)	1440	1380	
	(RG-T1)	1380	1350	
Toisinges	RG-T2	1350	1140	Confortement interne (palplanches)
	RG-T3	1140	1020	
	RG-T4	1020	605	Confortement par l'aval (épaulement)
Step	RG-T5	590	455	
	RG-T6	455	355	Reprise intégrale de la digue
	RG-T7	355	225	Reprise intégrale de la digue (avec recul)
	RG-T8	225	145	Reprise intégrale de la digue
	RG-T9	145	50	

Afin de délester les pieds de berges d'une partie de leurs contraintes hydrauliques, une série d'épis est proposée, essentiellement en rive droite qui marque un léger extrados de courbure. Le calage de la cote supérieure des épis est établi quelques 50 cm au-dessus de la cote atteinte par les hautes eaux moyennes du mois de mai (fonte des neiges). Les épis n'ont pas pour seule fonction de participer à la stabilisation des pieds de berge mais jouent également un rôle prépondérant dans la restauration hydro-écologique du lit vif du Borne. En effet, le projet vise également à :

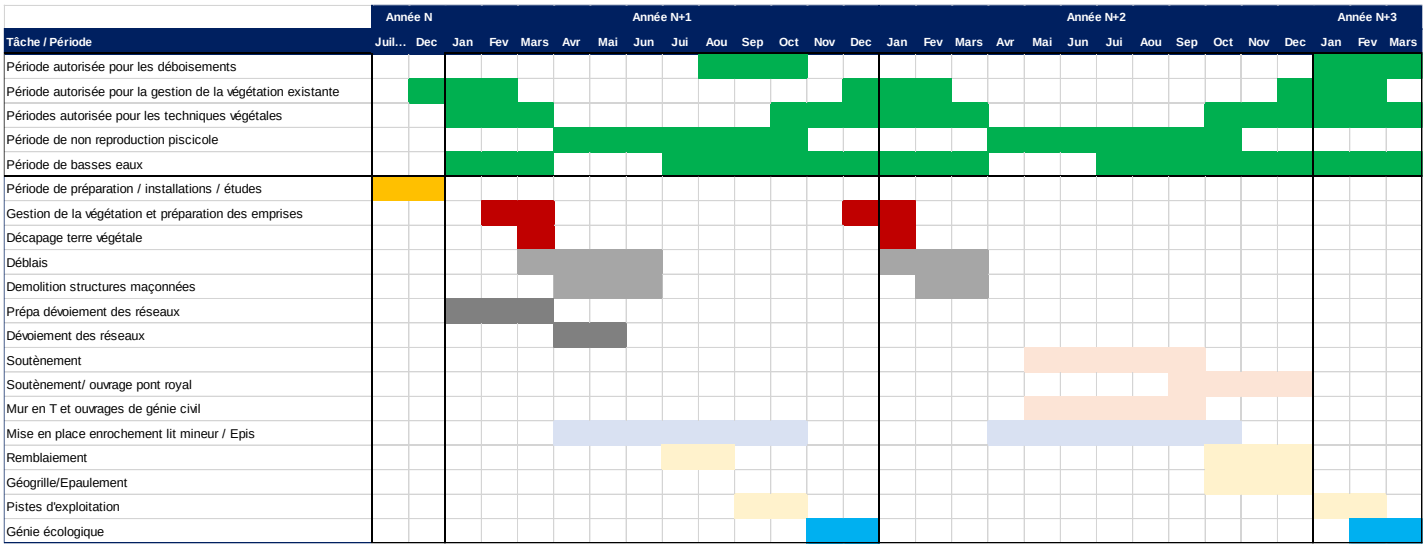
- Diversifier les conditions d'écoulement en faveur des poissons et favoriser l'intégration paysagère,
- Permettre l'évolution spontanée des dépôts alluvionnaires.

d Calendrier des travaux

Les hypothèses principales retenues pour l'établissement du planning sont :

- Période de préparation du chantier sur 6 mois ou 2 x 3 mois
- Déblai sur 2 périodes d'environ 3 mois chacune ;
- Dévoiement des réseaux sur environ 2 mois pour le réseau EU avec 2,5 mois de préparation. Le dévoiement des réseaux secs est hors marché et devra être réalisé en amont du chantier ;
- Démolition sur environ 1 à 2 mois sur chaque période avec la mise en place de la piste batardée ;
- Remblai sur 1/2 mois pour la partie aval et 2/3 mois pour la partie amont ;
- Mise en place des enrochements dans le lit de la rivière, y compris seuil, sur environ 14 mois à répartir sur 2 ans ;
- Battage des palplanches à réaliser sur environ 4 à 5 mois pour la partie aval pont Royal ;
- Travaux sur environ 3 à 4 mois sur la partie pont Royal ;
- Mise en place des murs en T et ouvrages génie civil sur 5 mois ;
- Pistes d'exploitation sur 2 périodes de 2 mois ;
- Génie écologique sur 2 périodes de 3 mois.

Le planning prévisionnel est présenté ci-dessous.



Plus concrètement les dates visées pour les travaux sont automne 2024 à mars 2026.

e Synthèse des enjeux milieux naturels, faune, flore sur le Borne

La zone d'étude restreinte est située dans un contexte urbain contraint et le Borne est fortement chenalisé dans le secteur ce qui limite l'intérêt des habitats naturels en présence. Quelques bancs de graviers avec leur végétation typique associée sont présents à la confluence Arve / Borne et constituent le principal enjeu en termes d'habitats naturels.

Les habitats de la zone d'étude, constitués essentiellement par des boisements artificialisés sur digues, constituent des habitats « humides à fonctionnalité limitée » car non caractéristiques et se développant sur sol caillouteux au niveau de la digue. Ils accueillent une faune protégée assez commune avec certaines espèces à enjeux modérés (oiseaux des parcs et jardins en régression à l'échelle nationale / Chiroptères en chasse / Lucane cerf-volant / reptiles protégées etc.). Du point de vue des milieux aquatiques, la diversification des habitats (épis, blocs, …), associé à l'amélioration de la continuité avec l'Arve est de nature à favoriser le cycle de développement (*e.g.* reproduction) et augmenter les densités des populations en place (truite fario et ombre commun notamment).

Le Borne représente un affluent de première importance pour la population de truite du secteur, en particulier pour ce qui concerne la reproduction et le développement des jeunes stades. Le linéaire du Borne concerné par les travaux représente actuellement, et principalement, un axe de déplacement pour les géniteurs tout en offrant des habitats favorables aux jeunes individus (hors période de crue). Les travaux de diversification envisagés dans le cadre du projet devraient augmenter les capacités d'accueil pour les différents stades de développement de cette espèce.

Le projet veille à préserver une bande boisée rivulaire limitant grandement les incidences sur les continuités écologiques et sur les habitats d'espèces protégées (zone de reports à la nidification). L'élargissement du lit du Borne dans sa partie aval, même s'il entraîne une destruction d'habitats en place (boisements sur digues notamment), permettra de retrouver une dynamique latérale dans ce secteur et recréera des habitats humides typiques de type bancs de graviers favorables à une faune et une flore particulière et probablement de grand intérêt écologique (Végétations d'alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima"). Les travaux d'aménagement entraîneront une incidence et une altération de ces habitats et des espèces qu'elles abritent de façon plus ou moins importante. L'incidence principale concernera les espèces liées aux milieux boisés (coupe d'arbre, déboisement en préservant toujours une frange boisée) avec des impacts permanents et temporaires mais des milieux de reports seront préservés et des mesures compensatoires sur les habitats boisés mises en œuvre à proximité (commune de Bonneville). Des mesures devront être mises en œuvre en phase travaux pour limiter le dérangement des espèces, limiter fortement les risques de destructions d'individus et restaurer des milieux favorables après travaux.

Tableau 68 – Tableau résumé et synthétique des enjeux par grands groupes sur le Borne et l'Arve

Thèmes	Sections	Enjeu Borne	Enjeu Arve	Enjeu total
Milieux naturels	Flore	Faible	Majeur	Majeur
	Habitats naturels	Faible	Fort	Fort
	Faune terrestre	Moyen	Fort	Fort
	Faune piscicole	Moyen	Majeur	Majeur
	Trame verte et bleue	Fort	Fort	Fort

IV.I.2. Espèces à enjeux

Pour rappel, le diagnostic faune, flore, habitats naturels a été réalisé à une échelle plus large que les deux zones projets Borne et Arve. Il a été réalisé parallèlement sur les deux zones d'études. Ces éléments de diagnostic sont détaillés à la fois dans l'évaluation environnementale Borne + Arve ainsi que dans le présent diagnostic (chapitre III).

a Flore

Aucune espèce protégée ni patrimoniale n'est présente sur la zone d'étude Borne. Les habitats alluvionnaires favorables à la flore protégée et patrimoniale présente sur l'Arve sont quasi-absents de la zone d'étude Borne. A l'inverse, les espèces à enjeux sont nombreuses sur l'Arve comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 69 - Evaluation des enjeux liés à la flore patrimoniale des deux zones d'études

Taxon	Nom français	Rareté en Rhône-Alpes	Borne	Arve	Protection règlementaire	Statut de conservation en Rhône-Alpes	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Calamagrostis pseudo phragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Calamagrostide faux-phragmite	Rare		X		EN (en danger d'extinction)	Fort	Fort
Cyclamen purpurascens Mill., 1768	Cyclamen rouge pourpre	Rare		X		LC (non menacée)	Moyen	Moyen
Eleocharis mamillata subsp. austriaca (Hayek) Strandh., 1965	Souchet d'Autriche	Rare		X		DD (non évaluée)	Moyen	Moyen
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Tamarin d'Allemagne	Rare		X		VU (Vulnérable)	Fort	Fort
Typha minima Funck, 1794	Petite massette	Rare		x	**Protection nationale / Protection régionale**	EN (en danger d'extinction)	Majeur	Majeur

b Habitats naturels

Le tableau suivant présente l'évaluation des enjeux importants des deux zones d'étude.

L'enjeu de certains groupements est susceptible de varier en fonction de son état de conservation. Cela permet d'obtenir une vision plus fine des enjeux selon les secteurs du site.

On observe que les enjeux les plus importants sont liés aux milieux alluviaux. Il s'agit principalement :

- des bancs de gravier, en particulier les secteurs pionniers pour l'Arve. Sa conservation passe avant tout par la préservation de la dynamique alluviale et de la morphologie du cours d'eau (largeur du lit actif doit rester supérieur ou égal à 80 m pour que ces habitats se maintiennent et se développent.
- des ripisylves, en particulier les basses terrasses alluviales et les grands boisements des hautes terrasses. Il faut mentionner ici que les hautes terrasses alluviales de l'Arve qui permettent l'installation de ces ripisylves sont fixées du fait de perturbations hydromorphologiques du cours d'eau (endiguement, apports insuffisants en sédiments qui entrainent l'enfoncement de son lit mineur etc.). Ainsi, la présence de ces boisements reconnus d'intérêt prioritaires typiques des bordures des cours d'eau, résulte d'une perturbation d'origine anthropique du fonctionnement de l'Arve. Malgré ce constat, ces boisements lorsqu'ils sont typiques (quand ils occupent de grandes surfaces et sont pauvres en espèces exotiques envahissantes, etc.) constituent des habitats d'intérêt prioritaires en bon état et sont donc considérés d'enjeu fort.

Tableau 70 Enjeux liés aux habitats naturels à semi-naturels du site (les habitats d'enjeux faibles ne sont pas présentés ici)

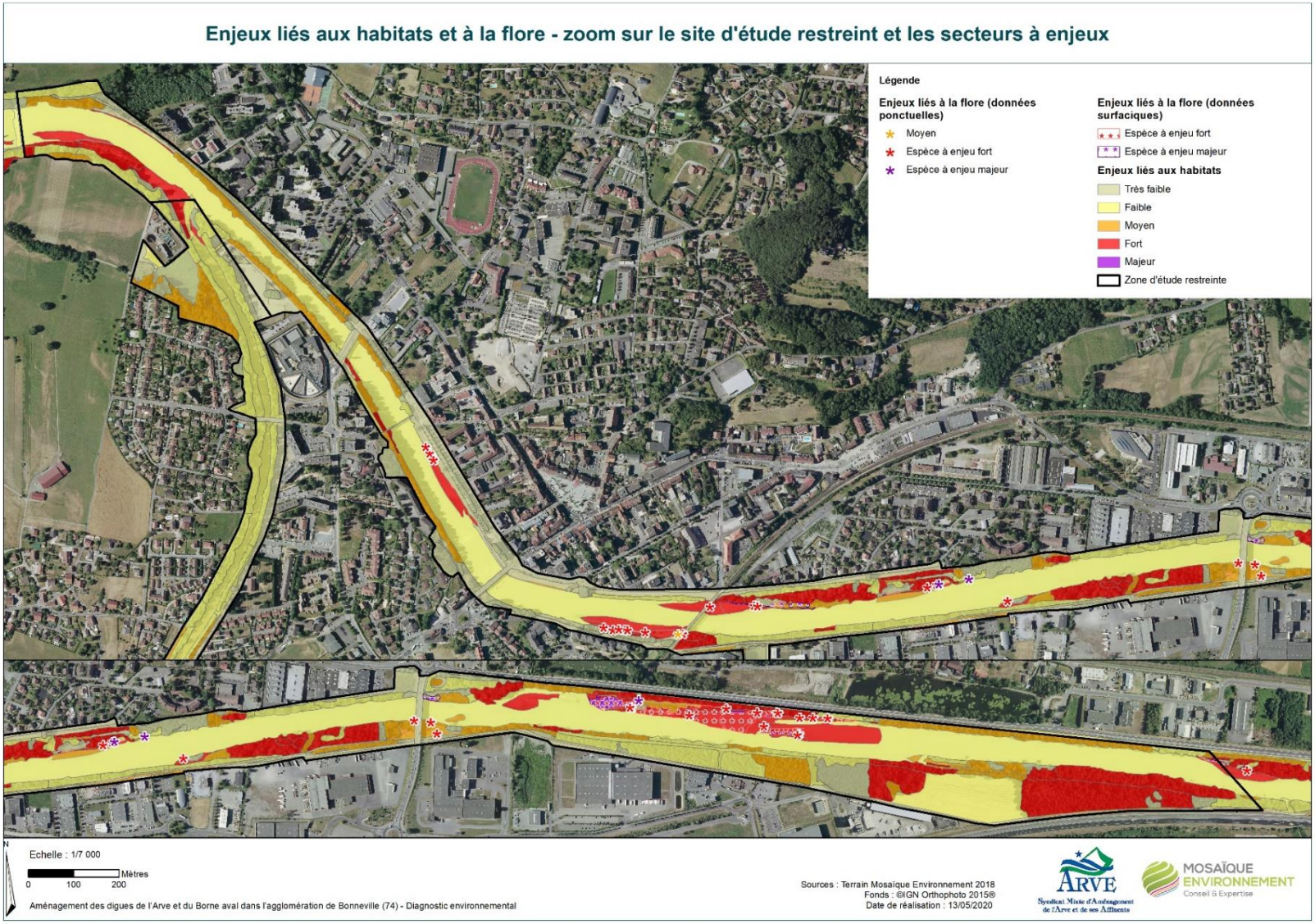
Grands types de milieux	Noms français des habitats	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Commentaires
Milieux aquatiques	Bras secondaires temporaires ; Bancs de graviers sans végétation	Faible	Moyen	Indicateur d'une dynamique alluviale.
Milieux alluviaux pionniers	Alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*	Majeur	Majeur	Habitat pionnier en danger en Rhône-Alpes à très forte valeur patrimoniale, indicateur d'une dynamique alluviale à conserver.
	Fourrés à myricaire d'Allemagne; Végétations d'alluvions fluviatiles à *Equisetum variegatum* et *Typha minima* variante appauvrie en *Typha minima* ; Alluvions fluviatiles à *Epilobium dodonaei* subsp. *dodonaei* et *Scrophularia canina* subsp. *hoppii*	Fort	Fort	Habitats pionniers à forte valeur patrimoniale, pour certains menacés en Rhône-Alpes indicateurs d'une dynamique alluviale à conserver.
	Vases exondées à chénopodes	Moyen	Moyen	Habitat caractéristique de zones humides
Formations humides à hautes herbes	Mégaphorbiaie nitrophile à *Urtica dioica* et *Convolvulus sepium* ; Roselière à *Phragmites australis* ; Roselière à *Typha latifolia*	Moyen	Moyen	Habitat caractéristique de zones humides commun voire rudéralisé.
	Mégaphorbiaie à *Phalaris arundinacea* et *Petasites hybridus*	Fort	Fort	Habitat d'intérêt communautaire en bon état de conservation.
Milieux ouverts thermophiles	Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromus erectus*	Fort	Moyen	Habitat d'intérêt communautaire globalement en mauvais état de conservation et peu intéressant floristiquement, mais apportant de la diversité au site.
	Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier	Moyen	Moyen	Fourré alluvial des basses terrasses indicateur d'une certaine dynamique du cours d'eau
Ripisylves	Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* ; Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana* ; Forêt à *Salix alba* ; Fourré à *Salix eleagnos* et *Salix purpurea*	Fort	Moyen (habitat en mauvais état) à Fort (habitat en état moyen à bon)	Ripisylves d'intérêt communautaire voir prioritaires.
	Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	Moyen	Faible (habitat en mauvais état) à Moyen (habitat en état moyen)	Ripisylve d'intérêt prioritaire fortement impactée par les aménagements anthropiques.

Grands types de milieux	Noms français des habitats	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Commentaires
Boisements mésophiles à mésoxérophiles	Forêt à *Galium odoratum* et *Fagus sylvatica*	Moyen	Faible (habitat en mauvais état) à Moyen (habitat en état moyen)	Habitat d'intérêt communautaire répandu dans la région pas toujours en bon état sur le site.
	Boisements mésophiles artificialisés sur digues ; Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	Moyen	Faible	Boisements d'intérêt communautaire fortement impactés par les aménagements anthropiques.

La carte suivante localise les enjeux liés à la flore et aux habitats naturels à l'échelle du site restreint.

Note importante : Attention, cette carte est à vocation **illustrative**. **Certaines stations d'espèces sont figurées par des polygones non visibles à cette échelle. Il est important pour bien visualiser les enjeux** liés à cette thématique, **de se fier aux exports au 1/2500e de l'atlas cartographie**, mais également (et surtout) **aux couches SIG** des habitats et des stations d'espèces de plantes patrimoniales (couches polygone et ponctuelle).

On observe que les principaux enjeux sont localisés le long de l'Arve. Ils sont liés aux basses terrasses et aux habitats pionniers et sont localisés à l'aval de Bonneville et à l'amont du pont de la voie ferrée.



Carte 35 : Zoom sur les enjeux liés à la flore patrimoniale et aux habitats naturels à l'échelle du site restreint

c Avifaune

Les enjeux intrinsèques des espèces d'oiseaux ont été adaptés à l'échelle du site en fonction du statut des espèces sur la zone d'étude (des individus nicheurs présentant souvent plus d'enjeux que des espèces de passage en migration ou en transit) mais aussi de la connaissance des populations à une échelle plus restreinte (régionale ou départementale voire plus locale).

Une espèce constitue un enjeu fort sur les deux sites. Il s'agit du Chardonneret élégant, espèce protégée, vulnérable en France (VUA2b) dont l'enjeu local a été réhaussé suite à l'avis du CNPN sur le dossier Borne.

Les autres espèces possédant un enjeu fort sont situées sur l'Arve, il s'agit :

- Du **Chevalier Guignette**, *Actitis hypoleucos*, considéré comme quasi-menacé en France et en danger en Rhône-Alpes. Ce limicole est caractéristique des rivières à lit mobile dans leurs secteurs de tressage. Sur le site il a été observé et entendu sur plusieurs îlots formés par l'Arve. Plusieurs couples nichent probablement sur ces îlots.
- Du **Martin-pêcheur d'Europe**, *Alcedo atthis,* cité en annexe I de la directive européenne oiseaux, et vulnérable à l'échelle européenne, nationale et régionale. L'habitat optimal de reproduction de l'espèce est constitué des berges meubles et érodées des cours d'eau favorable au forage du nid. Ces faciès érodés sont peu nombreux sur le cours d'eau de l'Arve et du Borne.
- Des espèces en régression à l'échelle nationale mais communes localement qui peuvent nicher sur certains secteurs de l'Arve : Serin cini et Verdier d'Europe. Le niveau de ces espèces sur l'Arve a été rehaussé de moyen à fort, suite à l'avis du CNPN sur le Borne (de façon à suivre la même logique de détermination des enjeux que pour le Chardonneret élégant).

Tableau 71 - Oiseaux à enjeux et présence/absence sur les deux zones d'études (au sein de la zone d'étude et d'un tampon de 100 m)

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut	Borne100m	Arve100m	D.O	Prot.Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Commentaire
Bondrée apivore	*Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)*	M		x	Annexe I	Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible	Faible
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)*	H					LC	EN	VU	Fort	Moyen	Hivernant uniquement
Buse variable	*Buteo buteo (Linnaeus, 1758)*	A				Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible	Non nicheur a priori
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort	Espèce en régression au niveau national mais commune à assez commune localement
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)*	Npro		x		Art.3	LC	NT	EN	Fort	Fort	Population d'intérêt sur le site
Harle bièvre	*Mergus merganser Linnaeus, 1758*	Npo	x	x		Art.3	LC	NT	LC	Fort	Moyen	Espèce dont la nidification est peu probable sur le site mais peu constituer un fort enjeu
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)*	Nc		x		Art.3	LC	NT	VU	Fort	Moyen	Espèce nicheuse donc d'enjeu fort (toutefois le projet ne devrait pas impacter de sites de nidifications)
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica Linnaeus, 1758*	A		x		Art.3	LC	NT	EN	Fort	Moyen	Chasse uniquement
Martinet noir	*Apus apus (Linnaeus, 1758)*	A		x		Art.3	LC	NT	LC	Fort	Moyen	Chasse uniquement
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)*	Npo			Annexe I	Art.3	VU	VU	VU	Fort	Fort	
Moineau domestique	*Passer domesticus (Linnaeus, 1758)*	Npro	x	x		Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Faible	Espèce commune
Petit Gravelot	*Charadrius dubius Scopoli, 1786*	Npro		x		Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Moyen	
Rousserolle effarvatte	*Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)*	Npo				Art.3	LC	LC	NT	Moyen	Moyen	
Serin cini	*Serinus serinus (Linnaeus, 1766)*	Npo		x		Art.3	LC	VU	VU	Fort	Fort	Espèce en régression au niveau national mais commune à assez commune localement

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut	Borne100m	Arve100m	D.O	Prot.Nat	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local	Commentaire
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)*	Npo		x		Art.3	LC	VU	LC	Fort	Fort	

d Amphibiens

Les enjeux en termes d'amphibiens sont très faibles sur le Borne (absence d'espèce observée sur le tronçon de la zone d'étude) et restent faibles sur l'Arve également. Pour résumer, sur la zone d'étude restreinte de l'Arve seul le groupe des grenouilles vertes se reproduit de façon effective et dans des effectifs modérés.

Les milieux de reproduction sont globalement peu importants et soumis aux variations de débits du cours d'eau. Les ripisylves peuvent servir d'habitat d'hivernage pour la totalité des espèces présentes. Ponctuellement, et selon les années, des fossés en eau ou quelques bras morts peuvent s'avérer favorables au niveau des basses terrasses boisées voire des alluvions mises à nues.

e Reptiles

Les enjeux sont globalement similaires sur les deux zones d'études Borne et Arve.

Plusieurs espèces protégées assez communes utilisent la zone d'étude pour leur cycle de vie. Les habitats utilisés par ce groupe sont assez variés. Les habitats présents sur les digues de l'Arve et du Borne semblent assez favorables à ce groupe d'espèces avec l'alternance d'habitats humides, de secteurs rocheux, d'habitats ensoleillés, de secteurs de boisement encombrés (souches, arbres morts, etc.).

Tableau 72 - Niveaux d'enjeux des reptiles sur les deux zones d'études

Nom vernaculaire	Nom latin	Borne100m	Arve100m	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Couleuvre à collier helvétique	Natrix helvetica (Lacepède, 1789)			Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible
Couleuvre d'Esculape	Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)	x	x	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Lézard à deux raies	Lacerta bilineata Daudin, 1802			Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Lézard des murailles	Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	x	x	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Orvet fragile	Anguis fragilis Linnaeus, 1758	x	x	Art.3		LC	LC	LC	Faible	Faible

f Mammifères hors chiroptères

Les enjeux sont constitués par :

- La présence probable de la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) au niveau des deux zones d'études, espèce protégée quasi-menacée en Rhône-Alpes. La présence de cette espèce a été détectée par la méthode de l'ADN environnementale (Spygen 2021) au niveau d'un prélèvement effectué à la confluence Arve/Borne notamment ainsi que sur plusieurs stations de l'Arve. Aucun terrier n'a été déterminé pendant le diagnostic mais cette espèce est discrète, les berges peuvent être favorables sur le tronçon avec un profil avec assez forte pente et accès directe à l'eau. Les enrochements libres, les souches des arbres, les différentes anfractuosités peuvent être utilisés par cette espèce.
- La présence du Castor d'Eurasie, espèce protégée inscrite en annexe II et IV de la directive habitat, faune, flore, sur les deux zones d'études mais avec des niveaux d'enjeux différents : moyen pour le Borne car absence de zone de reproduction / fort sur l'Arve avec plusieurs sites de vie et terriers possibles à certains identifiés.
- La présence du Muscardin, espèce protégée présente au sein d'une mosaïque de Forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana* avec une forêt à *Salix alba* sur la zone d'étude de l'Arve. Les bords d'un chemin forestier sont riches en noisetier qui constitue une ressource alimentaire de choix pour le Muscardin.

Tableau 73 - Espèces protégées observées sur les deux zones d'études

Nom vernaculaire	Nom latin	Borne 100m	Arve 100m	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Castor d'Eurasie	*Castor fiber Linnaeus, 1758*	x	x	Art.2	Ann. II et IV	LC	LC	LC	Moyen	Fort sur l'Arve
Crossope aquatique	*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)	ADNe	ADNe	Art.2		LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Crossope de Miller	*Neomys milleri* Mottaz, 1907	Potentielle	Potentielle	Art.2			LC	VU	Moyen	Moyen
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758*		x	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible
Muscardin	*Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)*		x	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Moyen	Moyen

g Chiroptères

La totalité des espèces de chiroptères est protégée en France. L'échantillonnage lors des inventaires a montré que le site accueillait un minimum de 12 espèces de chauves-souris qui utilise le site pour la chasse, le transit voire le gîte. Une quarantaine d'arbres remarquables ont été pointés sur la zone d'étude.

Parmi les espèces inventoriées, plusieurs d'entre elles peuvent être considérées comme d'enjeux modérés à l'échelle locale : la Barbastelle d'Europe, le Vespère de Savi, la Pipistrelle de Nathusius, le Murin de Brandt, la Pipistrelle pygmée, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Les niveaux d'activité de la Pipistrelle pygmée, de la Noctule commune sont très faibles tandis que le Vespère de Savi est une espèce potentielle sur ce tronçon d'étude de l'Arve. Quant au Murin de Brant, il est cité car certains signaux n'ont pu être déterminés au sein du complexe Murin à moustaches/Brandt. Le murin à moustache présente quant à lui une activité certaine et modérée lors de certaines soirées mais cette espèce est plus commune.

En termes d'enjeux concernant le gîte, les potentialités en termes de gîtes arboricoles sont modérées. Plusieurs arbres gîtes potentiels ont été localisés lors du diagnostic mais les ripisylves artificialisées sur digues présentent des arbres de diamètre variables souvent faibles à modérés avec assez peu de cavités, loges ou décollements d'écorces favorables.

IV.I.3. Impacts cumulés

a Phase travaux

Au vu des plannings des travaux respectifs projetés sur les deux opérations, des effets cumulés sont attendus notamment l'année n+1 avec des travaux ayant lieu à la confluence Arve/Borne (merlon de digue de la prison) et au niveau des digues du Bouchet.

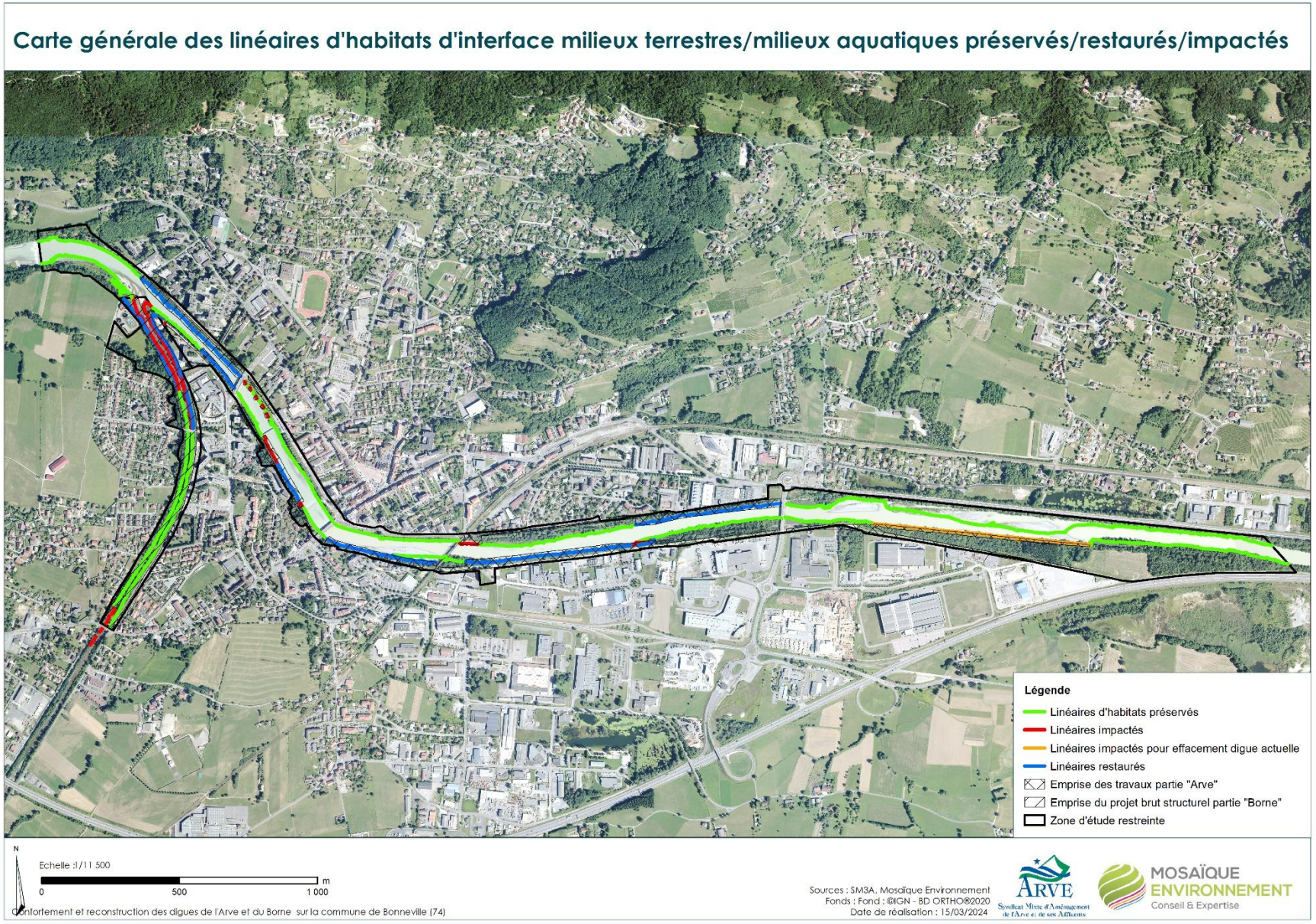
Le choix de travaux en simultané sur l'extrémité du merlon de la prison et de la confluence Arve/Borne est cohérent pour limiter le dérangement de la faune dans ce secteur (proximité directe des deux secteurs) mais aussi pour réduire les incidences sur les riverains, optimiser le coût des travaux, réutiliser les bases vies, etc.

L'ensemble des impacts résiduels permanents et temporaires de chaque projet individuellement sera compensé. Cette compensation aura lieu avant impact et permettra de limiter l'effet cumulé des incidences qui seront étalées par tronçons de zone projet dans le temps (5 années d'écart minimum entre le début des travaux sur le Borne et la fin des travaux sur l'Arve).

Pour rappel, les travaux sur l'Arve seront phasés de façon à préserver une partie des habitats naturels à proximité de la zone travaux pendant la phase chantier.

Un continuum boisé le long de l'Arve et du Borne sera préservé et restauré.

A large échelle, les surfaces concernées par les déboisements sont à relativiser (Iles Bajolet, espace Borne-pont de Bellecombe). De même, la trame verte et bleue le long de l'Arve et du Borne n'est pas impactée à moyen terme par les deux projets après réalisation de mesures fortes sur la préservation de continuums boisés dès que cela était possible (notamment pour les secteurs boisés humides sur basses-terrasses à plus fort enjeux). Dans les autres cas, les solutions techniques permettent de restaurer des cordons boisés au contact du milieux aquatiques mais aussi de redonner de la fonctionnalité à la confluence Arve / Borne.



Carte 36 – Impacts linéaires cumulés et schématiques des projets Borne et Arve

Plusieurs mesures permettront de réduire l'incidence cumulée des deux projets :

- MRT3 : réduction et préservation d'une partie des boisements rivulaires ;
- MRT6 : adaptation des périodes de travaux aux périodes de sensibilités de la faune ;
- MRT7: phasage des travaux et MRT8 : réalisation de travaux par tronçons ;
- MRT15 : Permettre la libre circulation des organismes aquatiques ;
- MRT18 : dispositif d'aide à la recolonisation du milieu, génie végétal avec de nombreuses mesures de restaurations mises en œuvre sur les milieux boisés (technique mixte avec lits de plants et plançons), la restauration de haies et d'alignements d'arbres en arrière-digue, la restauration de pelouses sèches ou d'ourlets, etc.
- MRT19 : l'élargissement de la confluence Borne / Arve avec recréation d'une dynamique alluviale ;
- L'ensemble des mesures de suivis de chantiers (MAT1) ou de suivis post-travaux ;
- Les mesures de compensations du projet Borne et Arve.

Sur les habitats et habitats d'espèces

Les impacts cumulés sur les habitats et habitats d'espèces sont repris dans le tableau suivant.

Sur les individus d'espèces

Les impacts cumulés sur les individus d'espèces seront fortement réduits par les mesures de réduction géographiques, temporelles et techniques mises en œuvre de façon à réduire au maximum les risques d'incidences sur les individus d'espèces protégées en phase chantier (notamment le calendrier d'intervention des travaux, la libre circulation des organismes aquatiques).

Tableau 74 - Synthèse des incidences cumulées Borne et Arve

Fonctionnalité	Détail	Impact brut Borne	Impact brut Arve	Impact résiduel permanent Borne	Impact résiduel permanent Arve	Impact résiduel temporaire Borne	Impact résiduel temporaire Arve	Commentaire impact temporaire Arve et Borne
Principaux habitats d'espèce	Habitat boisé	**2,34 ha** Habitats boisés souvent anthropisés, en mosaïque avec des fourrés	**2,92 ha** Habitats boisés souvent anthropisés, en mosaïque avec des fourrés Quelques boisements alluviaux ponctuellement impactés	Modéré **0,66 ha** d'habitats boisés artificialisés sur digues	Modéré **1,38 ha** d'habitats boisés artificialisés sur digues	Modéré à court terme - **1,67 ha**	Modéré à court terme - **1,54 ha**	5 à 15 ans le temps de reprise de la végétation facilité par des espèces à colonisation et pousse rapide (saules) et par l'utilisation d'arbres de hauts jets sur certains secteurs Négligeable à positif une fois la ripisylve restaurée Permet la lutte contre les EVEE et la restauration d'un couvert végétale plus dense qu'actuellement
	Habitats ouverts thermophiles à rudréaux	**0,38 ha** d'ourlets mésoxérophiles	**2,14 ha** de terrains en friche impactés	Positif **1,45 ha restauré en mosaïque avec des haies replantées (995 ml avec haies arbustives et 1047 ml avec haies plus larges estimées à 3 m)** Lutte contre les EVEE Ourlets thermophiles restaurés voire pelouses sèches	Positif **2,25 ha restaurés en mosaïque avec des haies replantées** Lutte contre les EVEE Ourlets thermophiles restaurés voire pelouses sèches alors que les milieux impactés sont des terrains en friche ou des friches prairiales mésophiles	Non significatif à court terme (0,38 ha) car restauration d'une surface bien plus importante de milieux ouverts et milieux très ponctuels ne constituant pas d'habitats de reproduction d'espèces protégées	Faible à court terme - 2,14 ha car restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts milieux dégradés ne constituant pas d'habitats de reproduction d'espèces protégées	1 ans environ Restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts et semi-ouverts plus qualitatifs que les habitats existants Le couvert végétal sera rapidement recouvrant mais la structuration de la végétation pour restaurer des ourlets thermophiles qualitatifs prendra plusieurs années
	Habitats semi-ouverts, fourrés	**0,58 ha** de fourrés essentiellement	**1,6 ha** impacté de façon permanente et temporaire 0,7 ha de fourrés fortement colonisés par le Solidage au niveau de RG-T1 pour travaux d'effacement de la digue de premier rang existant (restauration de la fonctionnalité du cours d'eau)	Lutte contre les EVEE Ourlets thermophiles restaurés voire pelouses sèches	Faible 0,1 ha d'impact résiduel permanent significatif	Non significatif car restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts et semi-ouverts Effet lisière fortement augmenté et favorable aux cortèges d'espèces des milieux semi-ouverts	Faible à court terme - 0,8 ha temporairement le temps de croissance de la végétation	1 à 5 ans environ Le temps de croissances des fourrés/haies est plus limité que pour des habitats boisés
	Habitats semi-ouverts arborés	Aucun	0,97 ha d'alignements d'arbres, boisements de parcs, bosquets	Aucun	0,64 ha d'impacts permanents sur des habitats boisés de parcs	Aucun	Faible à court terme - 0,33 ha	5 ans environ (plantation d'arbres de hauts jets sur 0,13 ha) Restauration d'un complexe d'habitats ouverts et semi-ouverts favorable à la faune avec une plus-value sur les habitats ouverts

Fonctionnalité	Détail	Impact brut Borne	Impact brut Arve	Impact résiduel permanent Borne	Impact résiduel permanent Arve	Impact résiduel temporaire Borne	Impact résiduel temporaire Arve	Commentaire impact temporaire Arve et Borne
	Habitats aquatiques	1,82 ha de travaux dans le lit mineur du Borne	2,7 ha de travaux dans le lit mineur de l'Arve	Positif avec restauration de la confluence, aménagement du seuil existant (construction d'une double rampe en enrochements) pourrait pérenniser la présence de l'ombre commun sur la station notamment si l'installation d'épis augmente, au moins localement, la hauteur d'eau. Les épis pourraient également représenter des abris utiles à toutes les espèces lors des crues, tout particulièrement pour les individus aux capacités de nage les plus faibles : juvéniles de truites fario et espèces d'accompagnement (vairon, goujon, chevesne…). Les épis pourraient également fournir quelques caches supplémentaires pour les adultes de truites fario (blocs à anfractuosités et augmentation locale de la profondeur).	Positif avec diversification des habitats aquatiques (épis en pied de digue) Effacement de la digue de premier rang en rive gauche amont Restauration de la confluence Arve/Borne	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durant la durée du chantier dans chaque secteur (1 année de cicatrisation) 2 ans de travaux sur le Borne 4 ans de travaux sur l'Arve
	Bancs de graviers sans végétation	0,06 ha	0,01 ha	Elargissement du Borne à la confluence (0,6 ha de milieux humides, aquatiques et bancs recréés)	Non significatif Reconstitution des milieux détruits, rajeunissement de la végétation qui peut être favorable à certaines espèces de flore patrimoniale	Non significatif	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durée courte - quelques mois à 1 an
	Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies		0,047 ha					
	Milieux humides ouverts - végétation sur alluvions		0,136 ha Impact jugé comme modéré de part la patrimonialité des habitats mais très faible surface					

b Phase exploitation

En phase exploitation, les principaux effets cumulés attendus sont :

- Une diminution de la surface boisée au sein de l'emprise projet (impact pris en compte dès la phase travaux) et faisant l'objet de mesures compensatoires ;
- L'augmentation des surfaces d'ourlets mésoxérophiles et de pelouses sèches au contact des fourrés et des alignements d'arbres qui sera favorable pour les oiseaux des milieux semi-ouverts, les reptiles, la chasse des chauves-souris notamment ;
- La préservation de la dynamique alluviale de l'Arve et du Borne sur la majorité de la zone projet avec des opérations d'amélioration mis en œuvre au niveau de l'effacement de la digue de premier rang RG-amont (digue des Bordets) et de la confluence Arve/Borne.

Les opérations de gestion des milieux mises en œuvre en phase exploitation font l'objet de mesures et seront adaptées aux enjeux.

Chapitre V.
Phase exploitation : Evaluation des impacts sur les espèces protégées

5

V.A. GENERALITES DES IMPACTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS EN PHASE EXPLOITATION

Pour la flore patrimoniale et protégée, les impacts en phase exploitation concernent 3 espèces patrimoniales. La philosophie générale du projet étant de préserver la dynamique alluviale, les bancs de graviers et les basses terrasses, les espèces patrimoniales inféodées à ces biotopes ne devraient pas être affectées.

Pour la flore et les habitats naturels sur l'Arve **les impacts attendus à long terme sont positifs :**

- L'élargissement étend le secteur de la confluence avec l'Arve en créant un contexte alluvial varié et évolutif dans le temps (alternance de bancs graveleux, de surfaces de végétation pionnière, de surfaces plus ou moins en eau, de granulométrie variée des fonds, etc.) ;
- Aucun secteur n'est totalement défriché dans le cadre de l'opération. Il est proposé la gestion de la végétation en place avec la suppression des espèces végétales exotiques à tendance invasive, l'abattage sélectif des sujets arborés menaçant de basculer en berge puis l'enlèvement de la végétation existante uniquement au droit des ouvrages construits (ancrages des protections de berge, ancrages des épis, etc.). La lutte contre les espèces exotiques envahissantes se réalise principalement par la coupe des tiges aériennes des renouées asiatiques et buddleias, leur mise en big-bags avec évacuation puis le terrassement en déblais des substrats contaminés par les racines de ces espèces puis le broyage-concassage de ces matériaux.

V.B. GENERALITES DES IMPACTS SUR LA FAUNE EN PHASE EXPLOITATION

Pour la faune, les effets bruts en phase d'exploitation sont globalement faibles pour ce type de projet. Ils concernent néanmoins :

- Les risques de perturbations (sonores, visuelles et olfactives) liées à la fréquentation du site accrue par la présence de voie vertes, de gradins et de points de vue ;
- Les risques de mortalité directe lors de l'entretien des voies d'accès et des milieux.

De façon générale, des effets positifs sont attendus pour la faune à long terme :

- Avec le dépôt de la digue de premier rang dans le secteur des Bordets qui permettra de restaurer une dynamique alluviale et potentiellement des habitats humides ponctuels (bancs de graviers notamment)
- Au niveau de la confluence Borne / Arve avec l'élargissement du lit mineur du cours d'eau et l'abaissement de la cote des terrains de la pointe de la confluence qui peut permettre de créer des microhabitats favorables aux oiseaux des bancs de graviers présents sur l'Arve (Chevalier guignette, Petit gravelot notamment) aux amphibiens, au Castor d'Eurasie voire à la Crossope aquatique, aux reptiles (Couleuvre helvétique) ;
- Avec la restauration de certaines berges présentant une végétation artificialisée par des méthodes de génie végétal (885 ml) ;
- Pour certains groupes d'espèces pour lesquels l'« effet lisière » va être augmenté avec la préservation d'un linéaire boisé en bordure d'habitats ouverts de types pelouses sèches ou ourlets : reptiles, lépidoptères rhopalocères, orthoptères, chiroptères (habitat de chasse avec disponibilité en nourriture accrue).
- Pour les poissons, du fait tout à la fois de la diversification des habitats aquatiques (épis, blocs, etc.) et de la restauration de la continuité aquatique, du fait de la destruction du seuil actuel et de son remplacement par une double rampe en enrochements.

V.C. SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS POUR LA FAUNE SUR L'ARVE

La synthèse des impacts bruts en phase exploitation concernant le projet Arve est reprise dans le tableau ci-dessous.

Tableau 75 - Impacts bruts généraux sur la faune en phase exploitation

Groupe d'espèces	Destruction d'individus – impact direct, temporaire, court terme	Destruction / altération d'habitats – impact temporaire, direct, court terme	Dérangement / perturbation – impact indirect, temporaire, long terme	Pollution impact indirect, temporaire, long terme	Impact brut général
Oiseaux des milieux boisés	Abattage d'arbres gênants uniquement Période de reproduction forte sensibilité	Abattage d'arbres gênants uniquement	Période de reproduction - forte sensibilité Dérangement lié à la fréquentation humaine essentiellement		Faible
Oiseaux des parcs, des jardins, des milieux semi-ouverts	Abattage d'arbres gênants uniquement Période de reproduction forte sensibilité	Aucun secteur bocager Jardins préservés	Période de reproduction - forte sensibilité Dérangement lié à la fréquentation humaine essentiellement		Faible
Oiseaux liés au bâti	Pas de destruction de bâtiment	Pas de destruction de bâtiment	Période de reproduction - forte sensibilité Espèces souvent moins sensibles au dérangement lié à la présence humaine		Faible
Oiseaux liés aux cours d'eau (Cincle plongeur, Bergeronnette grise, Bergeronnette des ruisseaux)	Aucun impact en phase exploitation Période de reproduction - forte sensibilité	Aucun impact en phase exploitation Période de reproduction - forte sensibilité	Dérangement important en période de reproduction - forte sensibilité Dérangement lié à la fréquentation humaine essentiellement mais protection par la ripisylve hormis aux droits d'observatoires/ points de vue	Risque de pollution ponctuel, déchets liés à la fréquentation	Faible
Amphibiens	Risque potentiel de destruction d'individus (si recolonisation par les amphibiens) dans le cas d'opérations de curage notamment Risque principalement pendant la période de reproduction	Aucun impact en phase exploitation Quelques habitats soumis aux crues et aux variations de l'Arve Petites vasques très ponctuelles	Espèces peu sensibles aux perturbations	Risque de pollution ponctuel, déchets liés à la fréquentation	Faible
Reptiles	Risque fort de destruction pendant l'entretien par fauche / défrichement	Entretien des milieux ouverts mais pas de destruction d'habitats en tant que tel	Espèces peu sensibles aux perturbations (vibrations)		Moyen

Groupe d'espèces	Destruction d'individus – impact direct, temporaire, court terme	Destruction / altération d'habitats – impact temporaire, direct, court terme	Dérangement / perturbation – impact indirect, temporaire, long terme	Pollution impact indirect, temporaire, long terme	Impact brut général
Mammifères protégés - Castor	Risque très faible en phase exploitation	Altération d'habitats d'alimentation et de transit mais préservation d'une continuité boisée et de potentialités pour le gîte faune en phase exploitation	Dérangement important en période de reproduction - forte sensibilité Dérangement lié à la fréquentation humaine essentiellement mais protection par la ripisylve hormis aux droits d'observatoires/ points de vue		Faible
Mammifères protégés détectés via l'ADNe - Crossope aquatique/Crossope de Miller	Aucun impact en phase exploitation	Aucun impact en phase exploitation	Période de reproduction - forte sensibilité Dérangement lié à la fréquentation humaine essentiellement		Faible
Autres espèces de mammifères	Abattage d'arbres gênants uniquement Période de reproduction forte sensibilité	Abattage d'arbres gênants uniquement	Période de reproduction - forte sensibilité Dérangement lié à la fréquentation humaine essentiellement		Faible
Chiroptères arboricoles	Abattage d'arbres gênants uniquement Périodes estivale et hivernale forte sensibilité	Abattage d'arbres gênants uniquement Création de lisières et de milieux ouverts potentiellement riches en insectes	En période d'activité mais beaucoup moins de fréquentation humaine en période nocturne		Faible
Insectes	Impact lors de l'entretien des milieux ouverts Absence d'espèces protégées ou patrimoniales	Surface faible de milieux ouverts, quelques habitats de lisières et ourlets Entretien uniquement	Espèces peu sensibles aux perturbations	Risque de pollution ponctuel, déchets liés à la fréquentation	Faible
Poissons	Risques très faibles en phase d'exploitation	Du fait des éléments de diversification introduits au sein du lit mineur (Borne principalement, Arve dans une moindre mesure car limité aux épis), et des élargissements prévus (confluence du Borne, Arve amont), la capacité d'accueil des milieux aquatiques, ainsi que leur fonctionnalité (notamment vis-à-vis des frayères) devraient être	Pas de perturbation à attendre en phase d'exploitation		Faible à positif

Groupe d'espèces	Destruction d'individus – impact direct, temporaire, court terme	Destruction / altération d'habitats – impact temporaire, direct, court terme	Dérangement / perturbation – impact indirect, temporaire, long terme	Pollution impact indirect, temporaire, long terme	Impact brut général
		améliorées. L'amélioration de la continuité avec l'Arve favorisera également la dynamique des populations (truite de rivière et ombre commun).			

V.D.MESURES A METTRE EN ŒUVRE EN PHASE EXPLOITATION

Les mesures à mettre en œuvre en phase exploitation sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 76 - Liste des mesures à mettre en œuvre en phase exploitation

Phase	Code mesure	Détail mesure	Arve
Exploitation	MREX1	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation	x
Exploitation	MREX2	(R) Installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet	x
	MREX3	(R) Remise en état et restauration écologique de la (ou des) bases vies	x
	MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	x
Gouvernance	MAEX1	(A) Mise en place d'un comité de suivi des mesures	x
Communication / Sensibilisation	MAEX2	(A) Sensibilisation sur le dérangement de la faune au niveau de la confluence et des bancs de graviers	x

V.D.1. Mesures de réduction temporelles en phase exploitation

MREX1 : Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation

Objectif : Cette mesure vise à intervenir pour la gestion des milieux naturels aux périodes de moindre sensibilité de la faune et de la flore

Localisation : Rive gauche et rive droite de l'Arve

Espèces concernées : Totalité de la faune, en particulier l'avifaune et les chiroptères

Description de la mesure :

Chaque groupe d'espèces animales (et végétales dans une moindre mesure) dispose de périodes de sensibilités liées à son rythme de vie : hivernage, reproduction, élevage des jeunes, migration, tel que décrit dans le tableau ci-dessous.

- Selon les espèces, les oiseaux sont particulièrement sensibles entre fin mars et fin juillet, ce qui correspond à leur période de reproduction et d'élevage des jeunes. À partir de début septembre, tous les individus sont capables de voler et de s'enfuir.
- Pour les mammifères terrestres et les chiroptères, la période d'intervention optimale, lorsque des sites de reproduction sont présents sur les emprises travaux, se trouve entre début septembre et début novembre. La sensibilité, le reste de l'année, est plus importante (hivernation et reproduction s'enchaînent). Il n'y a pas de sensibilité particulière en l'absence de tels sites (comme c'est le cas sur ce site du projet).
- Le cas particulier du Castor d'Eurasie est à détailler, notamment pour le projet Arve. Les mesures d'intervention sur les terriers de castors doivent être évitées autant que possible pendant les premières semaines de vie des jeunes (du 1er avril au 31 juillet) et pendant les périodes froides. Les terriers de castors inoccupés peuvent être éliminés toute l'année.
- Les amphibiens et les reptiles ne disposent pas vraiment d'une période de moindre sensibilité. La sensibilité est maximale pendant la période de reproduction qui commence dès début mars pour les amphibiens et se poursuit jusqu'à fin juillet environ. De début août à fin novembre, la sensibilité est moindre mais le risque d'écrasement est toujours présent pour ces espèces ayant de faibles capacités de fuite. En phase de migration pré et post nuptiale, la sensibilité est plus forte la nuit (déplacement d'espèce). Des travaux en journée sont donc moins impactants pour les amphibiens à cette période. En phase hivernale, les amphibiens utilisent divers abris (trous, souches, blocs rocheux, etc.)
- Concernant les insectes, la sensibilité est très variable, certaines espèces restant plus d'une année complète à l'état larvaire et est alors très sensible. Globalement, la sensibilité des adultes est moindre pendant les périodes de vol, entre début mai et fin novembre.
- Pour les poissons, il n'est, a priori, pas prévu d'intervention dans le lit mineur de l'Arve en phase exploitation. De ce fait, les périodes de sensibilité, liées principalement à la reproduction, sont largement amoindries.

Groupe	Jan.	Fév..	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc..
Oiseaux												
Chiroptères												
Mammifères												
Amphibiens												
Reptiles												
Insectes												
Poissons												

risque élevé où les travaux, s'ils débutent aux périodes indiquées, pourraient engendrer des effets non négligeables sur les espèces présentes

risque modéré. Les travaux peuvent démarrer durant cette période mais ils nécessitent la mise en œuvre de mesures spécifiques (suivi écologique, balisage chantier, etc.)

risque nul ou faible. Les travaux peuvent démarrer durant cette période mais ils peuvent le cas échéant nécessiter la mise en œuvre de mesures spécifiques (suivi écologique, balisage chantier, etc.)

Les incidences en phase exploitation concerneront notamment :

- L'abattage d'arbres gênants qui menaceraient de tomber : l'abattage devra avoir lieu entre septembre et octobre si l'arbre présente des potentialités pour les chiroptères ou de septembre à février dans tout autre cas ;
- La gestion par fauche des milieux ouverts : cette gestion devra être tardive de façon à limiter les incidences sur les juvéniles (mammifères, reptiles, oiseaux) et ainsi augmenter les capacités de fuite de la faune.

Mise en œuvre : En phase exploitation, tous les ans.

Coût : Coût intégré au projet, aucun surcoût supplémentaire.

Mesures de suivi : Aucun surcoût – à intégrer au projet

V.D.2. Mesures de réduction techniques en phase exploitation

MREX2 : Installation de gîtes et d'abris artificiels pour la faune au droit du projet

Objectif : Accompagner la perte de zone de reproduction par l'installation de gîtes et abris artificiels pour l'avifaune, les chiroptères, les reptiles.

Localisation : Les emplacements définitifs devront être déterminés par l'équipe d'écologue en charge du chantier en fonction des opportunités post chantier et de visites de terrain préalables.

Espèces concernées : Avifaune, chiroptères, reptiles, Castor d'Eurasie

Description de la mesure :

Cette mesure permettra de réduire les incidences de perte de zones de reproduction liées aux déboisements/défrichement notamment. Elle vise à donner le cadre de type d'aménagements à réaliser et les secteurs à cibler pour l'installation de nichoirs et de gîtes à chiroptères (cf atlas cartographique). La localisation précise des emplacements de ces gîtes artificiels n'a volontairement pas été précisée par des points sur cartographie, car, bien souvent, une localisation trop précise avant l'impact ne permet pas l'adaptation des emplacements in situ par l'équipe d'écologue.

Avifaune : un nichoir est un abri artificiel aménagé par l'homme pour que les animaux puissent y nicher.

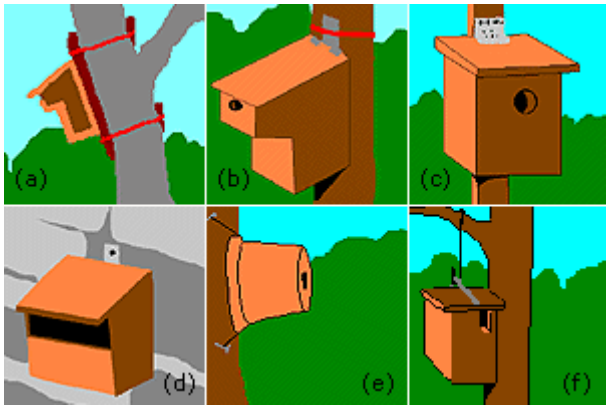
Différents types de nichoirs existent, en fonction des espèces ciblées.

Dans tous les cas, il sera nécessaire :

- de fixer solidement le nichoir à son support - attention à ne pas blesser l'arbre vivant ;
- de choisir un endroit abrité orienté à l'est, sud-est voire nord-est. Le nichoir ne devra pas être exposé toute la journée au grand soleil ou à l'ombre permanente. Il devra être placé à l'abri des vents dominants ;
- d'installer les nichoirs à l'abri des prédateurs, en hauteur, a minimum 1m50 – 2m du sol ;
- d'installer les nichoirs de préférence en automne ou au début de l'hiver ;
- de garder une distance minimale entre les nichoirs destinés aux mêmes espèces (20 m minimum jusqu'à 70 m pour des espèces comme le Rougequeue à front blanc et la Sittelle torchepot.)

Les espèces nicheuses principalement concernées par le projet sont des espèces d'affinités forestières, assez communes. Trois grands types de nichoirs pourront être installés :

- ***Nichoirs de types « pot » avec pot de 15 cm*** de diamètre environ pour constituer une chambre d'incubation. Les trouves d'envols peuvent varier mais au vu des espèces présentes, nous préconisons un diamètre d'environ 34 mm (Mésange charbonnière, Mésange bleue, Mésange nonnette, Rougequeue à front blanc, Sittelle torchepot, Moineau domestique, etc.) – nichoirs pot et nichoirs à balcons à privilégier.
- **Nichoirs de types « semi-ouverts » :** favorables entre autres au Rougegorge-familier, Troglodyte mignon, Rougequeue noir et Bergeronnette grise - Entrée préconisée (mm) : 150 x 70 – Hauteur intérieure (mm) : 170 à 200 – Plancher (mm) : 150 x 150.
- **Nichoirs pour Grimpereau des jardins** : nichoir avec ouverture de forme rectangulaire (24 x 60 mm par exemple)



Conseils pour la pose d'un nichoir et différents types de nichoirs : (a) le nichoir doit être bien fixé pour éviter tout accident, et le pencher légèrement est préférable, (b) le nichoir à balcon est idéal pour les mésanges (entre autres), (c) le nichoir du type « boîte aux lettres » convient à de nombreux oiseaux (mésanges, moineaux, sittelles…), (d) le nichoir semi-ouvert est parfait pour le Rougegorge familier, les rougequeues ou les gobemouches, (e) un simple pot peut constituer un excellent nichoir pour les mésanges et (f) un nichoir avec une fente conviendra aux grimpereaux.
Schéma : Ornithomedia.com

Une trentaine de nichoirs pourront être installés dans l'ensemble des boisements de la zone projet de l'Arve.

L'emplacement devra être déterminé par l'équipe d'écologue en charge du chantier – les nichoirs pourront être disposés dans les secteurs restaurés (plantations de haies) dans la mesure où les arbres plantés peuvent accueillir ce type de structure. Sinon il faudra privilégier des arbres de plus gros diamètre en lisière des boisements préservés notamment au niveau de RGT17, RGT4, RGT3, RGT1, RDT4.

L'entretien des nichoirs ne se fera que lors des premières années de suivi le temps que de nouveaux micro habitats favorables à la nidification se reconstituent dans les milieux restaurés.

Cas particulier du Harle bièvre :

Bien que sa nidification ne soit pas avérée dans la zone travaux, trois nichoirs spécifiques au Harle bièvre pourront également être installés. Ce type de nichoirs a déjà été disposé en Haute-Savoie (groupe « jeunes » de la LPO74 au soutien logistique de la mairie de Metz-Tessy). L'espèce a déjà tiré profit de la pose de nichoirs dans le bassin lémanique (revue Ornithos 28-14 :217-258, 2021).



Exemples de caractéristiques de nichoirs adaptés au Harle bièvre (source : nichoirs.net)

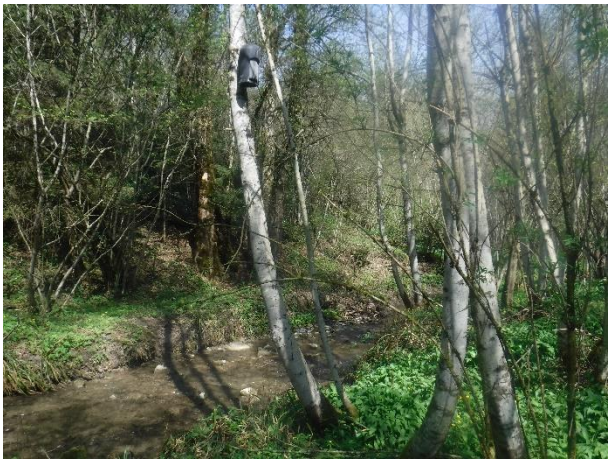
Chiroptères :

Des gîtes artificiels à chauve-souris pourront également être installés pour faciliter l'arrêt, l'hibernation ou pour un gîte de transition. Ils devront posséder une ouverture basse et des planches rugueuses à l'intérieur pour faciliter l'accroche du mammifère. Le gîte devra être disposé à hauteur relative

(minimum 3 m) pour éviter l'attaque par des prédateurs et ne devra pas avoir fait l'objet d'un traitement chimique. Le nichoir devra également être orienté au sud et être à l'abri des vents dominants.

Il existe différents types de nichoirs disponibles, en béton ou en bois. Les prix et la disposition des nichoirs dépendront de leurs types (nichoirs à suspendre sur les arbres à double ou triple parois, etc.).

Ici, ce sont essentiellement les espèces arboricoles qui sont visées par cette mesure : Noctule de Leisler, voire Noctule commune (non inventoriée), Barbastelle d'Europe.





Exemples de gîte spécifique aux espèces arboricoles disposé en hauteur le long d'un cours d'eau et de gîte plat moins spécifique

24 gîtes arboricoles autonettoyants (pour limiter les coûts d'entretiens) à chauves-souris sont préconisés (jusqu'à 12 arbres potentiellement favorables risquent d'être impactés d'après le diagnostic actuel).

<u>Reptiles :</u>

Différents matériaux (branches, souches, pierres, parpaings...) stockés sous forme de tas plus ou moins enterrés, dans les endroits bien exposés, suffisent pour accueillir les reptiles. L'alternance de matériaux est recommandée. Les hibernaculums seront disposés à proximité des haies ou des lisières de boisements, zones favorables à la diversité biologique. En effet, ces habitats forment des corridors biologiques permettant le déplacement et la dispersion des individus.

Afin de rendre le site favorable aux reptiles, un ourlet herbeux devra être conservé au plus près des hibernaculums (environ 3m). La fauche de cet ourlet devra intervenir une fois par an, en septembre afin de limiter le risque de destruction de juvéniles.

Aménagement des hibernaculums : creuser une fosse de 1 à 2 m de profond, sur une surface de 2m² environ dans un endroit ensoleillé, sec, en bordure de lisière, en faisant attention à ce que l'eau ne s'y accumule pas. Remplir la fausse d'un mélange de troncs d'arbres, branches, broussailles, feuilles mortes, mottes de terre, pierres jusqu'à créer un monticule d'environ 1m de hauteur pour assurer isolation thermique et protection contre les prédateurs.

Les secteurs d'implantation d'hibernaculums devront être faciles d'accès pour un engin (type petite pelle) de façon à ce que la mise en place de cette mesure ne nécessite pas de destruction d'habitats supplémentaire.







Une dizaine hibernaculums pourra être créée au sein des pelouses sèches (pelouses semi-arides) restaurées. Ils ne nécessiteront pas d'entretien spécifique hormis la gestion de la végétation aux abords, en même temps que la gestion des pelouses sèches. Dans le cas où la place nécessaire pour l'installation des hibernaculums est trop limitée, lors nombre pourra être légèrement réduit et accompagné d'abris plus sommaires pour créer des habitats favorables à la thermorégulation (tas de bois, murets de pierres sèches, etc.) qui est complémentaire avec la création d'abris pour l'estivage/hivernage (hibernaculums).

Mise en œuvre : Juste après les travaux

Coût : estimé au global à 20 200 € HT

Pour 33 nichoirs – estimé à 3000 € HT

Pour 24 gîtes – estimé à 2400 € HT

Pour 10 hibernaculums – estimé à 10000 € HT

Repérage des sites et pose : 5000 € HT

Modalité de suivi : Suivi général avifaune compris dans MAEX1 – vérification de la stabilité des nichoirs, vérification de traces de présence (guano), contrôle de l'occupation en mai-juin.

MREX3 : Remise en état écologique de la (ou des) base(s) vie(s)

Objectif : Remettre en état après travaux les emplacements des bases vies.

Localisation : Au niveau des zones d'installation de chantiers potentielles

Espèces concernées : Ensemble des espèces de faune et de flore

Description de la mesure :

De façon générale : un état des lieux avant et après travaux sera établi, notamment sur les pistes en berges, rivière et les voies de circulation. La remise en état des lieux concerne les pistes, les plates-formes de chantier ou de gestion des matériaux. Cette remise en état sera conforme à l'état des lieux réalisé avant travaux. A la fin du chantier, matériels et autres installations sont repliés. Les matériaux utilisés en remblai pour stabilisation et circulation sont repris et exportés. Les terrains sont préparés en vue de la végétalisation c'est-à-dire décompactés, et la terre végétale régalée puis ensemencée avec un mélange grainier indigène et adapté.

Un mélange grainier de type mégaphorbiaies ou ourlets mésophiles de semences locales et indigènes devra être semé de façon à limiter la prolifération des espèces végétales exotiques envahissantes juste après le chantier sur la plupart des zones d'installations de chantiers potentiels.

Exemple d'espèces indigènes à semer pour viser des mégaphorbiaies : *Filipendula ulmaria, Phalaris arundicea, Aegopodium podagraria, Lythrum salicaria, Sambucus nigra, Ulmus minor.*

Exemple d'espèces indigènes à semer pour viser des ourlets mésophiles : Trèfle moyen (*Trifolium medium),* Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*), Coronille bigarrée (*Coronilla varia*), Brachypode des rochers (*Brachypodium rupestre*).

Entretien : une fauche par an (fin août / septembre) avec export.

Mise en œuvre : dès la fin du chantier, de préférence en période printanière ou automnale ou avant un épisode pluvieux. A réaliser au plus vite à la fin du chantier pour limiter la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes.

Coût : Coût intégré au projet, aucun surcoût supplémentaire.

Mesures de suivi : Suivi des habitats naturels.

MREX4 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux

Objectif : Gérer les habitats naturels pour offrir une plus-value écologique

Localisation : Ensemble du site

Espèces concernées : Ensemble des espèces de faune et de flore

Description de la mesure :

Cette mesure est en lien direct avec la mesure MREX1 « Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation ».

Les modes de gestion des milieux naturels sont repris dans le tableau suivant.

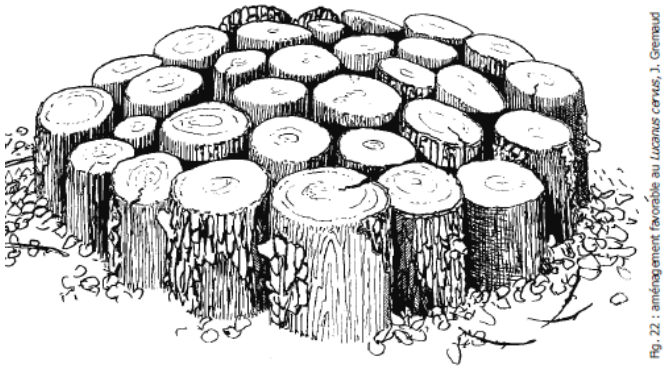
Tableau 77 - Mode de gestion des milieux naturels

Grands types d'habitats	Mode de gestion	Périodicité
Habitats boisés préservés	Absence de gestion - libre évolution des boisements. Si arbre gênant - vérification des enjeux par un écologue et abattage hors période de reproduction de la faune (avifaune, chiroptères selon enjeux). La souche peut être laissée sur place.	Absence de gestion. Coupe exceptionnelle entre septembre et février voire entre septembre et octobre selon enjeux.
Berges aménagées en techniques végétales et mixtes	Fauche manuelle avec export des herbacées fin septembre afin de dégager les ligneux. Traitement des EVEE. A long terme : libre évolution hormis traitement des EVEE, rajeunissement des peuplements par tronçon tous les 10-15 ans.	A court terme : fauche annuelle avec export en septembre pendant 3 à 5 ans. A long terme : absence de gestion voire recépage en période hivernale.
Pelouses sèches / Ourlets / prairie de fauche selon conditions	Fauche tardi-estivale avec export une fois par an. Fauche différenciée par secteur pour favoriser la faune. Suivi par méthode de quadrat avec attribution de coefficient d'abondance-dominance ou par la réalisation de relevés phytosociologiques pour éventuellement adapter la gestion (et passer à deux fauches par an avec export).	Annuelle.
Habitats boisés restaurés	Traitement des EVEE. Fauche annuelle avec export sous les pieds plantés.	Annuelle pour le traitement des EVEE. Absence de gestion et suivi.

L'ensemble des boisements préservés devra être laissé en libre évolution dans la mesure du possible (c'est-à-dire sauf cas d'arbres menaçant de tomber).

Si des abattages doivent avoir lieu, afin de favoriser le Grand capricorne, plusieurs opérations simples pourront être mises en œuvre :

- Abattage des chênes par tronçon dans le cas où des larves seraient présentes (pour les laisser terminer leur cycle de reproduction) ;
- Maintien sur pied de la plus grande partie du tronc possible ;
- Laisser les souches de gros chênes sur place, voire enfouir des morceaux de troncs pour augmenter les ressources offertes au développement larvaire.



Exemple d'aménagement favorable au Lucane Cerf-volant (Juillerat et Vögeli 2004)

Mise en œuvre : Dès la fin du chantier en lien avec les suivis des habitats naturels, de la flore invasive et de la faune.

Coût : Coût intégré au projet, aucun surcoût supplémentaire.

Mesures de suivi : Suivi des habitats naturels**.**

V.D.3. Mesures d'accompagnement en phase exploitation

MAEX1 : Mise en place d'un comité de suivi de mesures et suivi écologique des mesures sur 20 ans

Objectif de la mesure : Réaliser un suivi des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement mises en place afin de vérifier leur efficacité, leur réussite. Ce suivi sera réalisé par une équipe d'écologues.

Espèces concernées : Espèces concernées par le projet.

Phasage de la mesure : Sur 20 ans minimum à réévaluer lors des comités de suivi

Description de la mesure :

Conformément aux recommandations du guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA 2018), les mesures de suivi ont été citées pour chacune des mesures d'évitement, de réduction et de compensation. Par souci de simplification, la majorité des suivis scientifiques ont été intégrés dans cette mesure MAEX1. Ces suivis concerneront les groupes impactés par le projet et les espèces les plus patrimoniales.

La nature des suivis et les méthodes à appliquer sont présentées dans le tableau ci-dessous.

L'ensemble des suivis sera réalisé sur un pas de temps n+1, n+2, n+5, n+10, n+15, n+20. Un comité de suivi annuel sera réuni, auquel seront conviés les services de l'état (service espèce protégée de la DREAL notamment).

Un suivi sur les trois premières années n+1 ; n+2 ; n+3 est préconisé pour la flore patrimoniale et invasive (période sensible juste après travaux pour adapter les mesures). A l'inverse, les suivis avifaune nicheuse peuvent être moins étoffés lors des premières années après travaux (replantation de jeunes arbres).

Ce comité de suivi permettra donc d'adapter les suivis à mettre en œuvre en fonction des enjeux, de suivre la bonne réalisation des mesures, mais aussi d'adapter les aménagements, modes de gestion réalisés si cela s'avère nécessaire.

Au vu de la temporalité des travaux, les suivis seront étalés dans le temps en fonction de la date de fin des travaux. Certains suivis pourront être mutualisés pour réduire les coûts une fois que plusieurs tronçons auront fait l'objet de travaux.

Tableau 78 Méthodologie de suivis à mettre en œuvre sur l'Arve

Année de suivi	Type d'inventaires à mener	Nombre de jours estimés	Coût estimé	Coût total
n + 1	Inventaire des habitats et de la flore patrimoniale	4	2400	6 000,00 €
	Inventaire de la faune : avifaune nicheuse, reptiles, amphibiens, chiroptères (détection par ultrasons - deux passages uniquement) Priorité sur l'avifaune des milieux aquatiques / espèces utilisant les corridors (chauves-souris)	6	3600	
n+2 (phase 1) n+1 (phase 2)	Inventaire des habitats et de la flore patrimoniale	5	3000	8 400,00 €
	Inventaire autre faune : avifaune nicheuse, reptiles, amphibiens, chiroptères (trois passages)	9	5400	
n+2 (phase 2) n+1(phase 3) n+3 - flore patrimoniale uniquement (phase1)	Inventaire des habitats et de la flore patrimoniale	7	4200	16 200,00 €
	Inventaire de la faune : Crossope aquatique	6	3600	
	Inventaire Castor	5	3000	
	Inventaire autre faune : avifaune nicheuse, reptiles, amphibiens, chiroptères (trois passages)	9	5400	
n+2 (phase 3) n+1(phase 4) n+3 - flore patrimoniale uniquement (phase 2)	Inventaire des habitats et de la flore patrimoniale	7	4200	16 200,00 €
	Inventaire de la faune : Crossope aquatique	6	3600	
	Inventaire Castor	5	3000	
	Inventaire autre faune : avifaune nicheuse, reptiles, amphibiens, chiroptères (trois passages)	9	5400	
n+5 (phase 1) n+2 (phase4) n+3 - flore patrimoniale uniquement (phase 3)	Même méthodologie			16 200 €
n+5/n+6 (phase 2 et 3 à coupler) n+3 - flore patrimoniale uniquement (phase 4)	Même méthodologie			16 200 €
n+5 (phase 4) à coupler avec l'équivalent d'un n+10 pour l'ensemble des tronçons	Même méthodologie + Arbres remarquables chiroptères			16 200 €
n+15 (habitats naturels, flore patrimoniale) pour l'ensemble des tronçons	Inventaire des habitats et de la flore patrimoniale	10	6000	6 000 €
n+20(habitats naturels, flore patrimoniale) pour l'ensemble des tronçons	Inventaire des habitats et de la flore patrimoniale	10	6000	6 000 €
n + 20 environ à coupler pour les phases 1 et 2	arbres remarquables chiroptères		2400	2 400 €
n + 20 environ à coupler pour les phases 3 et 4	arbres remarquables chiroptères		2400	2 400 €

Suivi des poissons : tous les 2 ans. Inventaires piscicoles sur le Borne avec au moins deux stations : une dans le secteur restauré, l'autre dans un secteur « témoin ». Description des habitats, en particulier zones de frayères et évaluation de leur fonctionnalité. (coût estimé à 5 000 € par année de suivi soit 50 000 €).

Suivi des frayères potentielles en particulier au niveau de la confluence du Borne, amont du pont de la ZI sur l'Arve – suivi tous les 2 ans au pas de temps à déterminer.

Chiffrage de la mesure : Une estimation financière de la mesure est présentée dans le tableau ci-dessus. Chaque mission comprend, par an, 2 passages de terrain et la rédaction d'une note de synthèse. Les coûts pourront être mutualisés en fonction des phases de travaux mais aussi avec les travaux Borne.

Pour rappel, les suivis pourront être adaptés en fonction des enjeux, des résultats des premiers inventaires et se feront en relation avec les services de la DREAL et les experts locaux.

Le suivi des mesures est estimé pour une durée de 20 ans à un budget d'environ 162 200 € HT pour l'Arve. Ce coût pourra être réadapté en fonction des suivis à réaliser sur le Borne et des premiers résultats des suivis.

Mise en œuvre : Dès n+1 jusqu'à n+20. A réévaluer à n+5.

MAEX2 : Sensibilisation sur le dérangement de la faune au niveau de la confluence et des bancs de graviers

Objectif : Sensibiliser les usagers (promeneurs, pêcheurs, cyclistes) aux impacts du dérangement sur la faune.

Localisation : Notamment au niveau du pont SNCF

Espèces concernées : Ensemble des espèces de faune et de flore en particulier les espèces liées aux bancs de gravier.

Description de la mesure :

Ce site étant situé en cœur de ville, la fréquentation des chemins longeant les digues est régulière. Elle pourra d'ailleurs être légèrement accentuée par le tracé de la véloroute. Cette mesure permettra d'encadrer et de sensibiliser des pratiques déjà existantes, c'est-à-dire l'accès au banc de graviers en période de basses eaux.

Une réflexion devra être menée à l'échelle globale de la zone projet pour, d'une part, préserver des zones de quiétudes (au moins pendant la période de reproduction du Chevalier guignette du 1er avril au 30 juillet – zone de repos temporaires), d'autre part limiter l'accès aux visiteurs en proposant des accès adaptés dans des zones moins sensibles. La création de belvédères et de gradins dans des zones de moindre sensibilité au niveau du Borne contraint, peut aller dans ce sens.

La sensibilisation prendra la forme de simples panneaux pour rappeler :

- les périodes de sensibilité des oiseaux nicheurs qui sont liés aux bancs de graviers, en s'appuyant notamment sur le plan d'action « Chevalier guignette » (Programme de conservation des oiseaux en Suisse) ;
- la présence potentielle de flore patrimoniale et protégée (à ne pas piétiner ni cueillir).

Elle pourra être accompagnée de communication sur les zones de moindre enjeu, rendues accessibles pour le grand public.

Mise en œuvre : Cette mesure devra être concertée et réfléchie en lien avec les associations naturalistes locales et avec la charte de communication mise en œuvre au niveau des différents aménagements (gradins, belvédère).

Coût : Coût intégré au projet, aucun surcoût supplémentaire.

Mesures de suivi : Suivi des oiseaux nicheurs, suivi de la flore patrimoniale.

V.E. ESTIMATIF DES COUTS DES MESURES EN PHASE EXPLOITATION

L'estimatif du coût des mesures ne comprend ici que le coût des mesures liées au Borne. La majorité des coûts de mesures de réduction est intégrée au projet voire chiffrée dans l'AVP.

				Borne		
Code mesure	**Détail mesure**	**Borne**	**Arve**	**Coût matériel**	**Nb jour écologue**	**Coût écologue**
MREX1	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation	x	x	Aucun surcoût		
MREX2	(R) Installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet	x	x	18200		5 000 €
MREX3	(R) Remise en état et restauration écologique de la (ou des) bases vies	x	x	Intégré projet		
MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	x	x	Intégré projet		
MAEX1	(A) Mise en place d'un comité de suivi des mesures et suivi écologique des mesures sur 20 ans	x	x			165 800 €
MAEX2	(A) Sensibilisation sur le dérangement de la faune au niveau de la confluence et des bancs de graviers	x	x	A définir en fonction de la solution retenue		

V.F. IMPACTS RESIDUELS SUR LA FAUNE ET LA FLORE EN PHASE EXPLOITATION

Les impacts résiduels sur la faune et la flore en phase exploitation sont repris dans les tableaux suivants.

Tableau 79 - Impacts résiduels en phase exploitation sur la flore patrimoniale

Enjeux	Impacts en phase exploitation	N° Mesure	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel à CT	Impact résiduel à LT	Mesure de suivi
Fort globalement	Aucune modification de la dynamique alluviale Aucuns travaux d'entretien sur la végétation Éventuellement évolution de la végétation (EVEE)	MREX1 MREX3 MREX4	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation (R) Remise en état et restauration écologique de la (ou des) bases vies (R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul/négligeable	Négligeable à positif	Suivi de la flore patrimoniale et invasive à n+1 ; n+2 ; n+3 ; n+ 5 ; n+10 ; n+15 ; n+20

Tableau 80 - Impacts résiduels en phase exploitation sur la faune

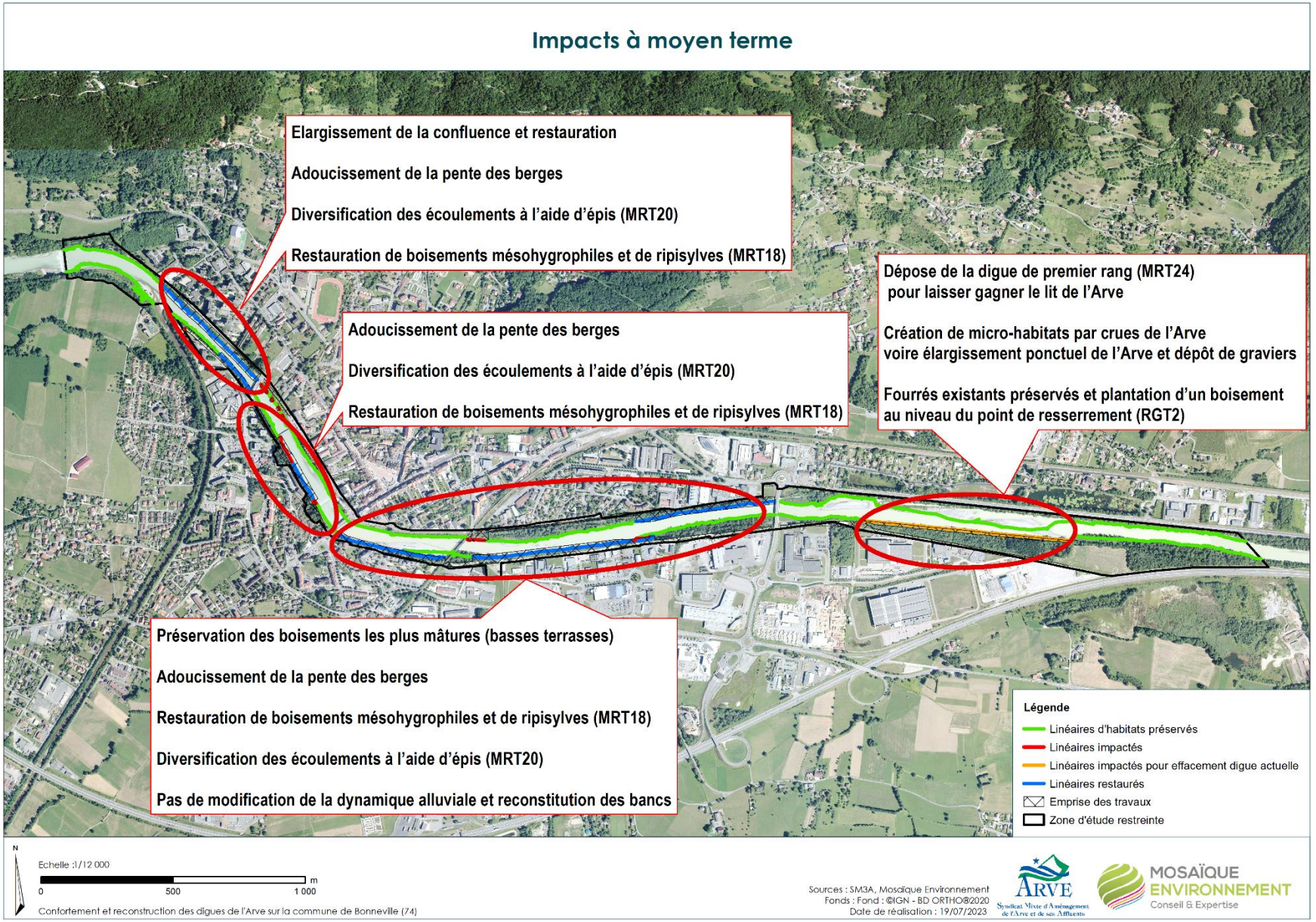
Groupe	Enjeux	Impacts en phase exploitation	N° Mesure	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel à court terme	Impact résiduel à long terme	Mesure de suivi
Amphibiens	Faible	Aucune gestion mise en œuvre - dynamique alluviale	MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul	Négligeable à positif	MAEX 1 - Suivi des amphibiens sur la base de trois passages (type RhoMéO)
Reptiles - Lézard des murailles, Lézard à deux raies	Faible	Gestion de la végétation des digues, des milieux restaurés	MREX2 MREX4	(R) Installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet (R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul/négligeable	Positif	MAEX1 - Suivi des reptiles (POP Reptiles) et suivi des hibernaculums
Reptiles - Couleuvre d'Esculape, Orvet Fragile, voire Vipère aspic	Faible	Gestion de la végétation des digues, des milieux restaurés			Nul/négligeable	Positif	
Reptiles - Couleuvre helvétique	Faible	Gestion de la végétation des digues, des milieux restaurés			Nul/négligeable	Positif	
Oiseaux des milieux boisés	Faible	Gestion des arbres gênants, des lisières	MREX2 MREX4	(R) Installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet (R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul/négligeable	Nul/négligeable	MAEX1 - Suivi de l'avifaune (IPA, IKA)
Oiseaux des parcs et jardins	Moyen (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin cini)	Gestion des arbres gênants, des lisières			Nul/négligeable	Nul/négligeable	
Oiseaux des bancs de graviers	Fort (Chevalier guignette, Petit gravelot) mais espèce non avérée au niveau des zones travaux	Augmentation du dérangement éventuel par les promeneurs, les vélocyclistes Impact potentiellement fort en période de reproduction	MAEX2	(A) Sensibilisation sur le dérangement de la faune au niveau de la confluence et des bancs de graviers	Faible	Nul/négligeable	MAEX1 - Suivi de l'avifaune (IPA, IKA)
Oiseaux liés aux milieux aquatiques - nicheur proximité du cours d'eau / pont / anfractuosité	Faible (Bergeronnette des ruisseaux, Cincle plongeur)	Aucun	MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul/négligeable	Nul/négligeable	
Oiseaux des milieux aquatiques - nicheurs berges/arbres	Fort (Martin pêcheur d'Europe, Harle bièvre)	Aucun			Nul/négligeable	Positif	
Oiseaux communs liés au bâti	Faible (Bergeronnette grise, Moineau domestique, Rougequeue noir)	Aucun			Nul/négligeable	Nul/négligeable	MAEX1 - Suivi de l'avifaune (IPA, IKA)
Oiseaux liés au bâti - Hirondelles et martinet	Fort (Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir)	Aucun			Nul/négligeable	Nul/négligeable	

Groupe	Enjeux	Impacts en phase exploitation	N° Mesure	Mesure d'évitement/réduction	Impact résiduel à court terme	Impact résiduel à long terme	Mesure de suivi
Castor	Fort	Aucune gestion mise en œuvre - dynamique alluviale	MREX1	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation	Nul / Négligeable	Nul à positif	MAEX1 - Recherche de traces de présence du Castor à n+1 et n+5
Muscardin	Moyen	Gestion des arbres gênants, des lisières	MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	
Ecureuil roux	Faible	Gestion des arbres gênants, des lisières			Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	
Hérisson d'Europe	Potentiel sur l'Arve	Gestion de la végétation restaurée sur digue			Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	
Crossope aquatique	Moyen (population inconnue, zone de reproduction probable)	Aucune gestion mise en œuvre - dynamique alluviale	MREX1	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation	Nul / Négligeable	Nul à positif	MAEX1 - Deux campagnes de recherches de la Crossope aquatique par méthodes des tubes collecteurs (n+1 ; n+2) en complément de la méthode de l'ADNe
Chiroptères arboricoles (Barbastelle d'Europe et Noctule de Leisler notamment)	Moyen à fort (mais pas de gîtes connus)	Gestion des arbres gênants, des lisières	MREX1 MREX2	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation (R) Installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet	Nul/négligeable	Nul/négligeable	MAEX1 - Suivi des chiroptères par détection active et passive Diagnostic potentialités arbres à 10 et 20 ans.
Autres espèces de chiroptères	Moyen	Gestion des bords de chemins d'exploitation	MREX1 MREX2	(R) Adaptation des périodes de gestion des digues en phase exploitation (R) Installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet	Nul/négligeable	Nul/négligeable	MAEX1 - Suivi des chiroptères par détection active et passive
Coléoptères saproxyliques dont Lucane cerf-volant	Moyen	Gestion des arbres gênants, des lisières	MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul / Négligeable	Nul / Négligeable	MAEX1 - Suivi des arbres remarquables à 10 et 20 ans Suivi des insectes
Autres insectes non patrimoniaux, non protégés	Faible	Gestion de la végétation des digues, des milieux restaurés	MREX4	(R) Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise des travaux	Nul / Négligeable	Positif	MAEX1 - Suivi des insectes sur 5 ans - à réévaluer si nécessaire
Truite fario	Faible	Aucun			Nul/négligeable	Nul/négligeable	Suivi régulier du peuplement de poisson, voire des habitats, afin de mesurer les effets des aménagements mis en place pour au besoin les modifier/compléter
Chabot	Faible	Aucun			Nul/négligeable	Nul/négligeable	Suivi régulier du peuplement de poisson, voire des habitats, afin de mesurer les effets des aménagements mis en place pour au besoin les modifier/compléter
Ombre commun	Faible	Aucun			Nul/négligeable	Nul/négligeable	

V.G. IMPACTS RESIDUELS SUR TVB EN PHASE EXPLOITATION

A moyen terme, les impacts sur les corridors écologiques seront positifs de part :

- La préservation de la dynamique alluviale ;
- La restauration de la confluence Arve/Borne et le dépôt de la digue de premier rang au niveau de RG-T1 qui va permettre la création de microhabitats aquatiques, la restauration de zones humides et favoriser la dynamique alluviale ;
- L'installation d'une trentaine d'épis qui permettront de créer des microhabitats favorables à la nidification d'oiseaux et diversifieront les écoulements, les microhabitats du cours d'eau (zone d'abris pour les poissons voire de reproduction en fonction de la granulométrie du substrat qui sédimentera) et potentiellement la végétation.
- L'adoucissement des pentes des berges et l'enrochement du pied de berge uniquement dans tous les secteurs qui font l'objet d'une reprise intégrale des digues ;
- La restauration de différents habitats naturels, notamment des habitats boisés en lien avec la mesure MRT18 mais aussi des milieux ouverts plus qualitatifs que les friches actuelles (effet lisière augmenté qui peut être favorable pour des groupes d'espèces comme les reptiles ou les chauves-souris);
- La lutte contre les EVEE de façon générale.



Carte 37 - Carte des incidences sur la TVB à moyen terme (phase exploitation)

Chapitre VI.
Synthèse des impacts résiduels sur la faune et la flore protégée au niveau du projet Arve

6

VI.A. RAPPEL DES ESPECES CONCERNEES

Cf. chapitre III.F.

VI.B. IMPACTS RESIDUELS QUANTITATIFS SUR LA FLORE

Pour rappel, le projet aura un impact sur 3 espèces patrimoniales :

- *Calamagrostis pseudophragmites* subsp. *pseudophragmites* : 0,08 ha
- *Typha minima* : 0,05 ha
- *Myricaria germanica* : 2 individus

Ces 3 espèces feront l'objet de transplantation, selon les conditions énoncées dans la fiche mesure MRT22, qui devrait permettre la restauration de la totalité des populations impactées pour les 3 espèces. **L'impact résiduel devrait être non significatif.**

En termes d'habitats, l'ensemble des bancs seront reconstitués sur place (MRT25). Sur ce point, plusieurs mesures seront positives (confluence Borne/arve, dépôt de la digue de premier rang RGT1, reconstitution des faibles surfaces de bancs concernées et rafraichissement de la végétation).

Tableau 81 - Synthèse des impacts résiduels sur flore patrimoniale

Espèce	Enjeu	Surface impactée par les travaux	Impact résiduel après les travaux
Calamagrostis pseudophragmites subsp. pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Fort	0,08 ha	Nul / Négligeable : Les transplantations des individus sur des bancs de graviers en aval ou à la confluence Arve/Borne permettra de préserver la totalité de la population impactée. De plus la gestion des EEE devrait accroitre le % de réussite des transferts. Si les transplantations réussissent, l'impact à court et long terme pourrait être positif si les individus se multiplient sur les bancs de transfert.
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Fort	2 individus isolés	Nul / Négligeable : La population impactée par les travaux est déjà minime. Les transplantations des individus sur des bancs de graviers en aval ou à la confluence Arve/Borne permettra de préserver les individus. De plus la gestion des EEE devrait accroitre le % de réussite des transferts. Si les transplantations réussissent, l'impact à court et long terme pourrait être positif, si les individus se multiplient sur les bancs de transfert.
Typha minima Funck, 1794	Majeur	0,05 ha	Nul / Négligeable : Les transplantations des individus sur des bancs de graviers en aval ou à la confluence Arve/Borne permettront de préserver la totalité de la population impactée. De plus la gestion des EEE devrait accroitre le % de réussite des transferts. Si lles transplantations réussissent, l'impact à court et long terme pourrait être positif, si les individus se multiplient sur les bancs de transfert.

VI.C. IMPACTS RESIDUELS QUANTITATIFS SUR LA FAUNE

VI.C.1. Sur les habitats d'espèces

Les impacts sur les habitats d'espèces protégées concernées par la demande de dérogation sont synthétisés par sous-trame d'habitats puis repris espèce (ou groupe d'espèce) par espèce.

De façon générale, et pour rappel, le projet engendrera :

1- un impact résiduel permanent sur :

- **1,38 ha de milieux boisés** représentés essentiellement par des ripisylves artificialisées sur digues et par d'autres boisements se développant en pied de digue ou dans des conditions similaires (forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus*, forêt à *Salix alba*, forêt à *Equisetum hyemale* et *Alnus incana*). Ces milieux ont principalement un rôle fonctionnel de support de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux protégées communes à assez communes (enjeu faible). Ils sont en mauvais état de conservation (mosaïque avec des fourrés, se développe sur des enrochements, sont colonisés par les EVEE).
- 0,8 ha de fourrés dont 0,7 ha sont fortement colonisés par le Solidage au niveau de RG-T1. Ce secteur fait l'objet de travaux de restauration (effacement de la digue de premier rang existante) pour redonner de l'espace fonctionnel à l'Arve. Les impacts y sont non significatifs en termes d'habitats d'espèce (gestion régulière par coupe des fourrés et colonisation forte par le Solidage). Il subsiste donc **0,1 ha d'impact résiduel permanent sur les fourrés.**
- **0,64 ha de milieux semi-ouverts arborés** (alignements d'arbres, bosquets, parcelles boisées de parcs).

2-un impact résiduel temporaire sur :

- **1,54 ha de milieux boisés** du même type. Ces secteurs feront l'objet de projets de restauration de ripisylves par plants et plançons par la mise côte à côte sur des rangées successives (lits) de plants enracinés d'espèces ripicoles indigènes adaptées et de plançons vivants de saules (reproduction par voie végétative selon le principe du bouturage). L'impact temporaire possède une durée de 5 ans (saulaies) et d'une quinzaine d'années pour des boisements.
- **0,8 ha de fourrés qui seront restaurés en visant l'habitat « fourrés à *Rhamnus carthatica* et *Cornus sanguinea* »**. L'impact temporaire est estimé à 5 ans.
- **0,33 ha de milieux semi-ouverts arborés** (alignement d'arbres, bosquets, parcelles boisées de parcs) qui feront l'objet de restauration par plantation sur digues de haies bocagères ou d'alignements d'arbres (arbres de haut jet). L'impact temporaire est estimé à 5 à 10 ans car des arbres de hauts jets seront plantés.
- **2,14 ha d'habitats ouverts rudéraux (terrain en friche)** qui ne sont pas des habitats de reproduction avérés d'espèces protégées mais qui peuvent servir au cycle de vie de certaines espèces comme le Lézard des murailles ou à l'alimentation d'oiseaux. Ces habitats sont fortement rudéralisés sur la zone d'étude et sont restaurés directement après travaux. Des mesures seront mises en œuvre pour supprimer les espèces végétales exotiques envahissantes présentes et pour lutter contre leur dissémination en phase chantier. La restauration d'ourlets mésoxérophiles plus qualitatifs prendra 1 à 3 ans. Au bout d'une année, l'habitat sera aussi fonctionnel que l'habitat présent (friche rudérale).
- 0,19 ha d'habitats humides variés, essentiellement des habitats sur les bancs de graviers (bancs de graviers sans végétations à roselières). Ces habitats seront restaurés après travaux, ce qui permettra de rafraîchir la végétation en forte déprise dans ces secteurs (cf MRT25) et de lutter contre les EVEE.
- Sur les milieux aquatiques en phase travaux (estimé à 2,7 ha)

Tableau 82 - Impacts résiduels quantitatifs sur les habitats des espèces protégées concernées

Habitat d'espèce	Espèces ou cortège d'espèces	Présence	Habitat	Type d'utilisation	Enjeux écologiques du cortège et de l'habitat concerné	Surface brute impactée (ha)	% zone projet	Linéaire brut (ml) à l'interface avec l'Arve	% du linéaire concerné par cet habitat à l'interface avec l'Arve	Renaturation	Impacts résiduels permanents après travaux
Mammifères semi-aquatiques	Crossope aquatique/ crossope de Miller	Probable ADNe et milieux favorables	Milieux naturels (boisements, fourrés, milieux semi-ouverts) à l'interface avec l'eau	Milieux favorables au cycle de vie (terriers notamment)	Moyen	Inconnue		2973	29%	Totalité du linéaire remis en état : 2385 ml de berges restaurées par techniques de lits de plants et plançons + 790 ml de linéaire concerné par un dépôt de la digue pour amélioration de la dynamique alluviale, qui ne peut donc faire l'objet d'une restauration des habitats rivulaires Reconstitution des bancs de graviers après travaux	Négligeable voire positif à moyen terme à l'échelle globale du projet (dépôt de la digue de premier rang des Bordets et confluence Arve/Borne) Adoucissement des pentes, restauration par technique mixte dans la majorité des secteurs.
	Crossope aquatique/ crossope de Miller	Probable ADNe et milieux favorables	Milieux aquatiques	Milieux favorables à l'alimentation, au transit		2,7	11%			Totalité des milieux aquatiques restaurée après travaux : épis	Négligeable voire légèrement positif à moyen terme avec la création d'épis.
	Castor d'Eurasie	Avérée	Terriers	Donnée 2019 (peuvent évoluer d'ici les travaux prévus à partir de 2025) : 2 sites de vie avec terriers avérés impactés 2 autres sites de vie concernés L'Arve de façon générale est favorable à une grande population de Castor	Fort	2 sites de vies avec terriers avérés	40 % des sites de vie avec terriers avérés impactés 25% des sites de vie avec terriers probables impactés	2973	29%	Totalité du linéaire remis en état : 2385 ml de berges restaurées par techniques de lits de plants et plançons + 790 ml concernés par un dépôt de la digue pour amélioration de la dynamique alluviale, qui ne peuvent donc faire l'objet d'une restauration des habitats rivulaires Reconstitution des bancs de graviers après travaux Restauration de 0,72 ha de ripisylves par technique des lits de plants et plançons (saules consommés par le Castor) Restauration de 1,95 ha de milieux arbustifs à arborés favorables au déplacement de l'espèce et à son alimentation	Impacts résiduels potentiels sur les terriers existants Restauration d'habitats favorables au transit, à l'alimentation voire à l'implantation de terriers.
	Castor d'Eurasie	Avérée	Ripisylve potentiellement favorable (boisement humide, ripisylve sur digues)	Alimentation, transit		2,1	15%	1376	31%		
Mammifères terrestres	Ecureuil roux	Avérée	Milieux boisés	Cycle de vie	Faible	0,02 ha de plantations de conifères 2,9 ha de milieux boisés Potentiellement les parcs, jardins, et bosquets sur 0,97 ha	17%			Restauration de 1,54 de milieux boisés et de 0,33 ha de milieux semi-ouverts arborés	Impact permanent sur 1,38 ha de milieux boisés et sur 0,64 ha de milieux semi-ouverts arborés
	Muscardin	Avérée	Habitat avéré du Muscardin e	Cycle de vie	Moyen	0,08 d'habitats avérés	5%			Impact sur une petite partie de la lisière favorable au Muscardin - restauration de milieux	Impact non significatif sur les habitats avérés

Habitat d'espèce	Espèces ou cortège d'espèces	Présence	Habitat	Type d'utilisation	Enjeux écologiques du cortège et de l'habitat concerné	Surface brute impactée (ha)	% zone projet	Linéaire brut (ml) à l'interface avec l'Arve	% du linéaire concerné par cet habitat à l'interface avec l'Arve	Renaturation	Impacts résiduels permanents après travaux
										ouverts après travaux - favorable au Muscardin	Impact permanent sur 0,1 ha de fourrés
	Muscardin, Hérisson	Potentielle	Milieux boisés	Hivernage, repos	Faible	*	17%			Restauration de 0,72 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml	Impact permanent sur 1,38 ha de milieux boisés, sur 0,1 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés
			Milieux semi-ouverts, fourrés	Cycle de vie	Faible	0,9 ha de fourrés potentiellement favorables	36%			Restauration de 0,8 ha de fourrés mésohygrophiles	
Amphibiens	Groupe des grenouilles vertes Grenouille rieuse	Potentielle	Microhabitat stagnants (mares, fossés, bras mort en période de reproduction)	Peu d'habitats favorables	Faible	0,05	Ponctuel			Restauration des bras morts après travaux	
			Milieux aquatiques (cours d'eau)	Transit, reproduction ponctuelle		2,7	11%			Totalité des milieux aquatiques restaurée après travaux : épis	
			Milieux boisés	Hivernage / estivage		2,9	17%				
Reptiles	Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Vipère aspic	Avérée	Milieux ouverts rudéraux à thermophiles	Cycle de vie, thermorégulation	Faible	2,1	38%			2,5 ha de milieux ouverts restaurés après travaux - pelouses sèches, ourlets notamment	Positif / Effet lisière augmenté Restauration de friches fortement colonisées par les EVEE en ourlets mésoxérophiles
			Milieux boisés	Hivernage / estivage		2,9	17%			Restauration de 1,54 de milieux boisés par : Restauration de 0,7 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml Plantation de 0,83 ha de boisement du type *fraxino-aceretum.*	Impact permanent résiduel sur 1,38 ha de milieux boisés
	Orvet fragile, Couleuvre d'Esculape	Avérée et potentielle	Milieux boisés	Cycle de vie, thermorégulation	Faible	2,9	17%			Restauration de 1,54 de milieux boisés par : Restauration de 0,7 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml Plantation de 0,83 ha de boisement du type *fraxino-aceretum.*	Impact permanent résiduel sur 1,38 ha de milieux boisés
	Couleuvre helvétique	Potentielle	Microhabitats stagnants (mares, fossés, bras mort en période de reproduction), milieux humides	Sites de vie potentiel et zone de refuge à proximité	Faible	0,28				Restauration des bras morts après travaux, reconstitution des bancs d'alluvions / graviers après travaux	Positif à moyen terme élargissement à la confluence Borne/Arve Création d'épis Dépôt de la digue de premier rang (RGT1)
			Milieux aquatiques (cours d'eau)	Transit, alimentation		2,7	11%			Totalité des milieux aquatiques restaurée après travaux : épis	
			Milieux boisés	Hivernage / estivage		2,9	17%			Restauration de 1,54 de milieux boisés par :	Impact permanent résiduel sur 1,38 ha de milieux boisés

Habitat d'espèce	Espèces ou cortège d'espèces	Présence	Habitat	Type d'utilisation	Enjeux écologiques du cortège et de l'habitat concerné	Surface brute impactée (ha)	% zone projet	Linéaire brut (ml) à l'interface avec l'Arve	% du linéaire concerné par cet habitat à l'interface avec l'Arve	Renaturation	Impacts résiduels permanents après travaux
										Restauration de 0,7 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml Plantation de 0,83 ha de boisement du type *fraxino-aceretum.*	
Chiroptères	Chiroptères au moins pour partie arboricoles : Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius	Avérée	Milieux boisés	Gîtes arboricoles potentiels Chasse, présence de 12 arbres remarquables à potentialités dans la zone travaux	Moyen	2,9	17%			Restauration de 1,54 de milieux boisés par : Restauration de 0,7 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml Plantation de 0,83 ha de boisement du type *fraxino-aceretum.*	Impact permanent résiduel sur 1,38 ha de milieux boisés
	Ensemble des chiroptères : Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune, Vespère de Savi	Avérée et potentielle	Milieux semi-ouverts plus ou moins rudéraux	Habitats de chasse favorable	Moyen	2,58	37%			Restauration de 1,95 ha de milieux arbustifs à arborés 2,5 ha de milieux ouverts restaurés après travaux - pelouses sèches, ourlets notamment	
	Chiroptères chassant au-dessus de l'eau : plusieurs espèces mais en particulier le Murin de Daubenton	Oui	Milieux aquatiques	Habitats de chasse favorable en fonction de la disponibilité en insectes	Moyen	2,7	11%			Totalité des milieux aquatiques restaurée après travaux	Aucun
Oiseaux	Cortège des oiseaux liés aux boisements sur digues : Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Mésanges, Milan noir, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau,	Avérée	Ensemble des milieux boisés sur digues	Habitats de reproduction et d'alimentation	Faible	2,9 à 5,5 ha pour les espèces les plus ubiquistes dont 0,7 ha de fourrés à Solidage de très faible intérêt pour la nidification des oiseaux Soit 4,6 ha au maximum	17% à 37%			Restauration de 0,72 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml Restauration de 1,02 ha de fourrés Restauration de 0,83 ha de boisements mésohygrophimles Restauration de 0,13 ha d'alignements d'arbres	Impact permanent résiduel sur 1,38 ha de milieux boisés Sur 0,64 de milieux semi-ouverts arborés

Habitat d'espèce	Espèces ou cortège d'espèces	Présence	Habitat	Type d'utilisation	Enjeux écologiques du cortège et de l'habitat concerné	Surface brute impactée (ha)	% zone projet	Linéaire brut (ml) à l'interface avec l'Arve	% du linéaire concerné par cet habitat à l'interface avec l'Arve	Renaturation	Impacts résiduels permanents après travaux
	Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon										
	Oiseaux liés aux milieux aquatiques et plus particulièrement aux bancs de graviers Petit Gravelot, Chevalier guignette	Avérée	Bancs de graviers, alluvions	Habitats de reproduction	Fort	0,13	1 à 2 %			Reconstitution des bancs après travaux Effacement de la digue des Bouchets pour favoriser la dynamique alluviale	Aucun en termes d'habitats voire positif sur le projet globale Arve + Borne avec élargissement de la confluence Borne/Arve et l'effacement de la digue RG T1
	Oiseaux des parcs, des jardins, des milieux semi-ouverts Chardonneret élégant, Hypolaïs polyglotte, Serin cini, Verdier d'Europe	Avérée	Alignement d'arbres, fourrés, milieux semi-ouverts	Habitats de reproduction et d'alimentation	Moyen	0,98 ha de milieux semi-ouverts arborés , 1,6 ha de type fourrés moins favorables à la reproduction hormis pour l'Hypolaïs	37%			Restauration de 0,7 ha de ripisylves et saulaies par des techniques végétales - 2385 ml qui peuvent être favorables (mais réduction pour les milieux boisés) Restauration de 0,13 ha d'alignements d'arbres Restauration de 1,02 ha de fourrés (fourrés mésohygrophiles sur 0,81 et 0,20 ha de haie bocagère) 2,5 ha de milieux ouverts restaurés après travaux - pelouses sèches, ourlets notamment	0,64 ha d'impacts résiduels permanents sur les milieux semi-ouverts arborés 0,1 ha d'impacts résiduels permanents sur les milieux semi-ouverts de type fourrés Augmentation de l'effet lisière positif pour ces espèces
	Oiseaux des milieux aquatiques - nicheurs berges/arbres Martin-pêcheur d'Europe, Harle bièvre	Potentielle	Berges sableuses et habitats boisés à l'interface avec le Borne	Habitats de reproduction	Moyen	Indéterminé, absence d'habitat de reproduction avéré		2973	29%		Restauration de la totalité du lit mineur et du continuum boisé à l'interface avec le cours d'eau
	Oiseaux des milieux aquatiques Cincle plongeur, Bergeronnette grise, Bergeronnette des ruisseaux, Grèbe huppé potentiel, Héron pourpré (alimentation ponctuelle), Héron cendré	Avérée à potentielle	Cours d'eau, anfractuosité, berges, enrochements	Habitats de reproduction et d'alimentation	Faible	2,7	11%			Totalité des milieux aquatiques restaurée après travaux	Aucun
	Oiseaux communs liés au bâti Bergeronnette	Avérée	Bâti	Habitat de reproduction	Faible à Fort	aucun bâti détruit					Aucun impact résiduel mais espèces qui peuvent

Habitat d'espèce	Espèces ou cortège d'espèces	Présence	Habitat	Type d'utilisation	Enjeux écologiques du cortège et de l'habitat concerné	Surface brute impactée (ha)	% zone projet	Linéaire brut (ml) à l'interface avec l'Arve	% du linéaire concerné par cet habitat à l'interface avec l'Arve	Renaturation	Impacts résiduels permanents après travaux
	grise, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Moineau domestique, Rougequeue noir										ponctuellement utiliser d'autres types d'anfractuosités que celles des bâtiments
	Ensemble de l'avifaune	Oui et potentielles	Milieux ouverts rudéraux à thermophiles	Habitat d'alimentation	Faible à moyen	2,1	38%			2,5 ha de milieux ouverts restaurés après travaux - pelouses sèches, ourlets notamment	Recréation de milieux ouverts de qualité et augmentation de l'effet lisière favorable à l'alimentation de la plupart des espèces (granivores et insectivores particulièrement) Restauration des friches riches en EVEE impactées par des ourlets mésoxérophiles plus qualitatifs
Poissons	Truite de rivière	Oui	Ensemble du lit mouillé	Habitat d'alimentation, de reproduction et de déplacement	Moyen	2,7 ha 730 m² de frayères potentielles	11%			Elargissement du lit du Borne au niveau de la confluence Arve/Borne Mise en place d'épis qui va contribuer à diversifier les écoulements et favoriser l'installation d'un substrat diversifié Dépôt de la digue de premier rang Reconstitution de la totalité des bancs et de la totalité du lit mineur	Aucun impact résiduel n'est attendu sous réserve de respecter les périodes de reproduction-vue sous gravier. Les travaux vont contribuer à améliorer la diversité et la fonctionnalité des habitats aquatiques, tout en restaurant de façon pérenne la continuité piscicole avec l'Arve
	Ombre commun	Oui									
	Chabot	Oui									

VI.C.2. Sur les individus et les populations (cf. chapitre III.E pour méthodologie)

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés	Impacts résiduels sur les individus	EC national	EC régional	EC local	Incidences sur l'état de conservation
Oiseaux	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea* (Tunstall, 1771)	Oui	3 à 10 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	↗	→	Non significative - espèce assez fréquente localement et à l'état de conservation favorable à l'échelle régionale
Oiseaux	Bergeronnette grise	*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 10 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Non significative - espèce assez fréquente localement également dans les milieux anthropisés
Oiseaux	Buse variable	*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↗	→	→	Non significative - risque d'impact très faible et plutôt sur habitats d'alimentation
Oiseaux	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 à 5 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples - non nicheur sur zone projet	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	inconnu	→	inconnu	Non significative - risque d'impact très faible et plutôt sur habitats de transit potentiel (aucune nidification dans le secteur) , impact temporaire
Oiseaux	Cincle plongeur	*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Potentielle - 1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	→	→	Non significative - risque d'impact très faible et plutôt sur habitats de transit potentiel (aucune nidification dans le secteur) , impact temporaire
Oiseaux	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	Oui	Non nicheur - 10 à 30 individus au dortoir (en 2018)	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	→	→	Non significative - risque d'impact très faible non nicheur
Oiseaux	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 couple	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	→	inconnu	Non significative - risque d'impact très faible et plutôt sur habitats d'alimentation
Oiseaux	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	Oui	15 à 20 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Petit Gravelot	*Charadrius dubius* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples - non nicheur sur zone projet	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	→	inconnu	Non significative - risque d'impact très faible et plutôt sur habitats de transit potentiel (aucune nidification dans le secteur) , impact temporaire
Oiseaux	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla* (C.L. Brehm, 1820)	Oui	2 à 5 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Harle bièvre	*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	↗	↗	Non significative - risque d'impact très faible et plutôt sur habitats de transit potentiel (aucune nidification dans le secteur) , impact temporaire
Oiseaux	Héron cendré	*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 couple - nicheur hors zone projet	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↗	→	→	Non significative - secteur de nidification avéré évité par le projet. Impact temporaire sur habitats d'alimentation
Oiseaux	Héron pourpré	*Ardea purpurea* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur - 1 couple potentiel	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↘	→	inconnu	Non significative - espèce observée à une seule reprise, non nicheuse hors zone projet/travaux. Impact temporaire sur habitats d'alimentation
Oiseaux	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples à proximité	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↘	→	inconnu	Non significative - impact temporaire sur habitats d'alimentation uniquement
Oiseaux	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↘	↘	inconnu	Non significative - impact temporaire sur habitats d'alimentation uniquement
Oiseaux	Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	*Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	inconnu	inconnu	Non significative - impact temporaire sur habitats de reproduction - espèce non revue en 2023, restauration d'habitats favorables sur site
Oiseaux	Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle - 1 à 2 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	→	inconnu	Non significative - impact temporaire sur habitats de reproduction - espèce contactée hors site, restauration d'habitats favorables sur site
Oiseaux	Martinet noir	*Apus apus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	→	→	Non significative - impact temporaire sur habitats d'alimentation uniquement

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés	Impacts résiduels sur les individus	EC national	EC régional	EC local	Incidences sur l'état de conservation
Oiseaux	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	inconnu	↗	Non significative - impact temporaire en phase travaux, reconstitution d'habitats, nidification non avérée sur zone projet
Oiseaux	Mésange à longue queue, Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 5 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	Oui	9 à 15 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Mésange charbonnière	*Parus major* (Linnaeus, 1758)	Oui	11 à 20 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Non significative, impact temporaire et très localisé sur boisements de résineux
Oiseaux	Mésange nonnette	*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Mésange noire	*Periparus ater (*Linnaeus 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	inconnu	Non significative, impact temporaire et très localisé sur boisements de résineux
Oiseaux	Milan noir	*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	Oui	Non nicheur - 1 couple potentiel	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↗	↗	→	Non significative - impact temporaire sur habitats d'alimentation uniquement
Oiseaux	Moineau domestique	*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	Oui	15 à 20 couples nicheurs à proximité	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↘	↗	→	Non significative - impact temporaire sur habitats d'alimentation uniquement
Oiseaux	Pic épeiche	*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 6 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Pic vert, Pivert	*Picus viridis* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle - 1 à 2 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	↘	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758)	Oui	12 à 20 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Pipit des arbres	*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	↘	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	inconnu	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887)	Oui	5 à 10 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	↘	↘	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	Oui	3 à 5 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↗	↗	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Roitelet huppé	*Rgulus regulus* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	→	inconnu	Non significative, impact temporaire et très localisé sur boisements de résineux
Oiseaux	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos* (C. L. Brehm, 1831)	Oui	1 à 3 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	→	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés	Impacts résiduels sur les individus	EC national	EC régional	EC local	Incidences sur l'état de conservation
Oiseaux	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 6 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774)	Oui	3 à 6 couples à proximité	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	→	→	Non significative - impact temporaire sur habitats d'alimentation uniquement
Oiseaux	Serin cini	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	Oui	10 à 15 couples sûr ou à proximité	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	↘	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Sittelle torchepot	*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 6 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	→	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 à 5 couples	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	→	→	→	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Oiseaux	Verdier d'Europe	*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758)	Oui	4 à 6 couples sûr ou à proximité	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	↘	↘	inconnu	Potentielle par le biais de la destruction d'habitats de façon temporaire - prise en compte pour la compensation
Amphibiens	Grenouille rieuse (La)	*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)	Oui	Entre 20 et 30 individus	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	(non menacé)	↗	↗	Non significative car impact potentielle et temporaire en phase travaux Reconstitution des milieux pour cette espèce à fort potentiel colonisateur et à l'état de conservation favorable
Reptiles	Couleuvre helvétique, Couleuvre à collier	*Natrix helvetica* (Lacepède, 1789)	Potentielle	Potentielle - inconnue	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	(non menacé)	→	→	Inconnue car espèce potentielle - prise en compte pour la compensation des habitats boisés et lisières
Reptiles	Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768)	Potentielle	Potentielle - inconnue	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	→	inconnu	→	Inconnue car espèce potentielle - prise en compte pour la compensation des habitats boisés et lisières
Reptiles	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata Daudin, 1802*	Potentielle	Potentielle - inconnue	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	→	→	→	Non significative car espèce assez fréquente localement et à l'échelle régionale - impact temporaire et création de milieux favorables
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Oui	15 à 30 individus	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	→	→	→	Non significative car espèce anthropophile assez fréquente localement et à l'échelle régionale - impact temporaire et création de milieux favorables
Reptiles	Orvet fragile	*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 à 10 individus	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	(non menacé)	inconnu	→	Inconnue - prise en compte pour la compensation des habitats boisés et lisières
Reptiles	Vipère aspic	*Viperas aspis* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle – inconnue	Risque de destruction réduit par les mesures mises en œuvre (barrières) mais non nul	(non menacée)	inconnu	inconnu	Non significative - impact temporaire et création de milieux favorables
Mammifères	Castor d'Eurasie	*Castor fiber* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 terriers avérés en 2019	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↗	↗	↗	Impact temporaire en phase travaux donc non significative. Fort potentiel colonisateur de cette espèce avec grosse population sur l'Arve
Mammifères	Écureuil roux	*Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Inconnus	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	(non menacé)	inconnu	inconnu	Inconnue - prise en compte pour la compensation des habitats boisés
Mammifères	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle - inconnue	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	(non menacé)	inconnu	inconnu	Inconnue - prise en compte pour la compensation des habitats boisés avec lisière et gestion extensive de prairies
Mammifères	Muscardin	*Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)	Oui	Minimum 2 individus	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (collision avec véhicules)	(non menacé)	inconnu	inconnu	Inconnue - prise en compte pour la compensation des habitats boisés avec lisière et gestion extensive de prairies

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés	Impacts résiduels sur les individus	EC national	EC régional	EC local	Incidences sur l'état de conservation
Mammifères	Crossope aquatique	*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)	Potentielle	Probable, détectée par ADNe - inconnue	Risque de mortalité en phase travaux réduit par les mesures mais non nul et temporaire - identification des terriers non réalisable sur un tel linéaire et vue la plasticité de l'espèce pour le choix du terrier	inconnu	inconnu	inconnu	Inconnu - impact temporaire en phase travaux Données assez fréquentes localement (74) notamment dans la vallée du Haut-Giffre car prospections réalisées pour cette espèce probablement sous-évaluée. Espèce détectée dans plusieurs stations de l'Arve et de ses affluents par la méthode de l'ADNe.
Mammifères	Crossope de Miller	*Neomys milleri* (Mottaz, 1907)	Potentielle	Probable, espèce sympatrique à la Crossope aquatique - inconnue	Risque de mortalité en phase travaux réduit par les mesures mais non nul et temporaire - identification des terriers non réalisable sur un tel linéaire et vue la plasticité de l'espèce pour le choix du terrier	inconnu	inconnu	inconnu	
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Murin à moustaches	*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Murin de Brandt/ à moustaches	*Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Murin de Natterer	*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Murin cryptique	*Myotis crypticus* (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019)	Possible	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	inconnu	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Noctule commune	*Nyctalus noctula* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	↗	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	Inconnu	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus (Kuhl, 1817)*	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	Inconnu	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)	Oui	Inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Chiroptères	Vespère de Savi	*Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)	Potentielle	Potentielle - inconnue	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul	→	inconnu	inconnu	Non significative - risque très faible de destruction mais état de conservation inconnu
Flore	Petite massette	*Typha minima* Funck, 1794	Oui	0,05 ha	Risque de mortalité en phase travaux très faible à nul (transfert)	inconnu	↘	inconnu	Non significatif car préservation de la dynamique alluviale, restauration des bancs concernés par les travaux (faibles surfaces) et restauration au niveau de la confluence Borne/Arve ainsi que RGT1
Poissons	Chabot	*Cottus gabio* (Linnaeus, 1758)	Oui	A/ repro ?	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (présence des engins dans le lit)	inconnu	inconnu	inconnu	Non significative sous réserve de préserver la continuité- Devrait à terme améliorer le fonctionnement de la population
Poissons	Ombre commun	*Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)	Oui	A/ repro ?	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (présence des engins dans le lit)	↘	inconnu	inconnu	Non significative sous réserve de préserver la continuité- Devrait à terme améliorer le fonctionnement de la population
Poissons	Truite commune (Truite fario)	*Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)	Oui	A/ repro ?	Risque de mortalité en phase travaux faible et temporaire (présence des engins dans le lit)	↘	inconnu	inconnu	Non significative du fait d'une population importante, tant dans le Borne que sur l'Arve

VI.D. SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS

La majorité des impacts auront lieu en phase travaux. Ils seront directs à indirects et temporaires à permanents.

Concernant les individus d'espèces protégées, les mesures mises en œuvre permettront de limiter les risques d'incidences sur les individus de la majorité des groupes d'espèces protégées notamment les espèces aux faibles capacités de déplacements (micromammifères semi-aquatiques, amphibiens, reptiles) pour réduire au maximum les incidences en phase chantier mais aussi maintenir une continuité hydraulique en phase travaux. Un accompagnement par une équipe d'écologue, dont un expert en micromammifère sera nécessaire.

De façon générale, en termes d'habitats d'espèces, une attention particulière a été portée à la réduction des incidences sur les boisements humides sur basses terrasses qui contiennent le plus d'enjeux faunistiques et à la réduction des incidences sur les bancs d'alluvions qui concentrent les enjeux de flore patrimoniale. Des solutions techniques ont été apportées pour limiter les incidences sur les basses terrasses situées au niveau de RD T4 et RG T3 – RG T4.

Malgré ces mesures mises en œuvre dès la phase AVP, les impacts bruts sur plusieurs habitats d'espèces ainsi que sur les continuités écologiques ne sont pas négligeables. Des opérations importantes de restauration seront mises en œuvre (MRT18) pour restaurer des ripisylves par technique des lits de plants et plançons (0,72 ha), des boisements mésohygrophiles (0,83 ha) avec la plantation d'arbres de hauts jets dans certains secteurs plus sensibles, des fourrés mésohygrophiles (0,82 ha) à des fourrés plus sèches (0,2 ha). En complément, les digues seront semées en ourlets et pelouses sèches de façon majoritaire et les travaux feront l'objet de mesures fortes pour lutter contre les espèces végétales exotiques envahissantes qui colonisent essentiellement les friches actuelles présentes sur digue et en arrière digue.

Ces opérations de restauration permettront de réduire les incidences sur les habitats d'espèces, associées à des travaux étalés sur plusieurs années (étalement des impacts et des périodes de revégétalisations associées). Mais des impacts résiduels temporaires (durant les temps de repousse de la végétation) et permanents subsisteront sur les milieux boisés avec des nécessités de compensation pour les milieux boisés ou les milieux semi-ouverts. Notons que les impacts résiduels du Borne, qu'ils soient temporaires ou permanents, ont fait l'objet de mesures compensatoires détaillées dans le dossier de demande de dérogation de l'opération « Borne ».

Tableau 83 - Tableau de synthèse des impacts résiduels sur les espèces protégées

Espèces protégées / patrimoniales impactées	Enjeux	Mesures de réduction géographiques	Impact brut	Mesures de réduction principales	Impacts résiduels temporaires	Impacts résiduels permanent	Besoin compensation
Petite massette (Typha minima)	Majeur	Réduction des incidences sur les bancs de graviers	Fort 0,05 ha impacté soit 15% de la population de la zone d'étude restreinte et 8% de la zone d'étude élargie	Actualisation du diagnostic Lutte contre EEE Confluence Arve/Borne Transfert de stations avant travaux Balisage du chantier Reconstituer les bancs de graviers après travaux Arasement de la digue des Bordets pour laisser gagner le lit de l'Arve	<u>Sur les individus</u> : non significatifs car transfert <u>Sur les habitats</u> : moins de 0,25 ha concernés par les travaux, reconstitution des bancs après travaux avec plus-value car préservation de la banque de graine, rafraichissement des milieux qui sont embroussaillés / en cours de fermeture	Non significatifs car non modification de la dynamique alluviale, transfert des pieds, reconstitution des bancs, amélioration visée à la confluence Borne/Arve + au niveau de RGT1	Non
Calamagrostide faux phragmite (Calamagrostis pseudophragmites)	Fort	Réduction des incidences sur les bancs de graviers	Fort 0,22 ha soit 12,5 % de la zone d'étude restreinte et 6% de la zone d'étude élargie				Non
Myricaire d'Allemagne (Myricaria germanica)	Fort	Réduction des incidences sur les bancs de graviers	Moyen 2 pieds				Non
Oiseaux des bancs de graviers : Chevalier guignette, Petit gravelot	Fort	Réduction des incidences sur les bancs de graviers	Moyen Banc le plus favorable est évité 0,13 ha impacté soit 2% de la zone d'étude environ	Adaptation des périodes de travaux Phasage des travaux rive par rive Confluence Arve/Borne Reconstituer les bancs de graviers après travaux Arasement de la digue des Bordets pour laisser gagner le lit de l'Arve	<u>Sur les individus</u> : non significatifs <u>Sur les habitats</u> :0,13 ha potentiellement favorables (aucune observation sur ces bancs) impactés reconstitués après travaux.	Non significatifs car absence de couples avérés au niveau de la zone travaux et adaptation des périodes de travaux + reconstitution des bancs	Non

Espèces protégées / patrimoniales impactées	Enjeux	Mesures de réduction géographiques	Impact brut	Mesures de réduction principales	Impacts résiduels temporaires	Impacts résiduels permanent	Besoin compensation
Oiseaux liés aux milieux aquatiques - nicheurs sur les berges (nidification potentielle uniquement) : Martin-pêcheur, Harle bièvre	Fort	Préservation d'une partie des boisements rivulaires (70 % du linéaire interface Arve / Milieux terrestres)	Potentiel - Moyen	Adaptation des périodes de travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Reconstituer les bancs de graviers après travaux Génie végétale et mesures de restauration des milieux Nichoirs spécifiques	Sur les individus : non significatifs car absence de zone de reproduction avéré et calendrier des travaux Sur les habitats : 2,7 ha concernés en plusieurs phases, préservation d'un continuum aquatique et d'habitats favorables aux abords	Non significatifs car absence de zone de reproduction avérés, phasage des travaux sur plusieurs années, cicatrisation des travaux dans le cours d'eau, préservation de la dynamique alluviale et restauration d'habitats rivulaires	Non
Oiseaux liés aux milieux aquatiques : Bergeronnette des ruisseaux, Bergeronnette grise	Faible	Réduction des incidences sur les bancs de graviers Préservation d'une partie des boisements rivulaires (70 % du linéaire interface Arve / Milieux terrestres	Fort	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Totalité des milieux aquatiques restaurés après travaux			Non
Oiseaux liés aux milieux boisés sur digues	Faible	Préservation d'une partie des boisements rivulaires	Fort 2,9 ha impacté	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,54 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	**Oui**
Oiseaux liés aux alignements d'arbres, aux parc, aux jardins, aux milieux semi-ouverts arborés: Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant + espèces ubiquistes des milieux boisés	Fort		0,97 ha d'habitats semi-ouverts arborés en mauvais état de conservation / anthropisés (Alignement d'arbres, Bosquets, Parcelles boisées de parcs)	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive restauration d'alignements d'arbres (0,13 ha) Restauration de 0,2 ha de haies bocagères	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 0,33 ha (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 ans environ car arbres de hauts jets plantés)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 0,64 ha (habitats en mauvais état de conservation) Globalement, les impacts permanents du projet à moyen terme seront favorables à ces espèces des milieux semi-ouverts, des parcs et jardins avec une augmentation de l'effet lisière, la restauration de milieux ouverts plus qualitatifs (et plus riches en graines)	**Oui**

Espèces protégées / patrimoniales impactées	Enjeux	Mesures de réduction géographiques	Impact brut	Mesures de réduction principales	Impacts résiduels temporaires	Impacts résiduels permanent	Besoin compensation
Amphibiens : Groupe des Grenouilles vertes	Faible		Moyen Points d'eaux empoissonnés temporaires / bras	Adaptation des périodes de travaux Restauration des bancs après travaux Reconstitution du lit	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : points d'eau empoissonnés peu favorables et reconstitution après travaux.	Non significatifs car espèce à fort potentiel colonisateur, peu présente et mesures pour reconstituer les habitats	Non
Reptiles anthropophiles / thermophiles : Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Vipère aspic	Faible		Moyen	Adaptation des périodes de travaux Barrières faune Adaptation des périodes de travaux Restauration de milieux ouverts thermophiles	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : espèces des milieux artificiels, restauration des habitats fonctionnels très rapidement pour ces espèces	Positifs à moyen terme 2,25 ha de pelouses sèches et d'ourlets restaurés en lieu et place de 2,14 ha de friches colonisés par les EVEE. Augmentation générale de l'effet lisière	Non
Reptiles des milieux arborés : Orvet fragile, Couleuvre d'Esculape	Faible		Fort 2,9 ha impacté	Adaptation des périodes de travaux Barrières faune Adaptation des périodes de travaux Restauration de milieux ouverts thermophiles Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha)	Sur les individus : non significatifs (barrières faune) Sur les habitats : 1,54 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation 0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	**Oui**
Reptiles des milieux humides : Couleuvre helvétique	Faible		Moyen	Adaptation des périodes de travaux Barrières faune Phasage des travaux rive par rive Reconstituer les bancs de graviers après travaux Arasement de la digue des Bordets pour laisser gagner le lit de l'Arve	Espèce potentielle Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : points d'eau empoissonnés peu favorables et reconstitution après travaux.	Non significatifs car espèce potentielle dont les habitats d'alimentation vont être reconstitués. Les habitats d'hivernage/estivage au droit des zones en eau vont être restaurés et compensés pour d'autres groupes d'espèces (liés aux boisements)	
Mammifères terrestres : Ecureuil roux	Faible		Fort 2,9 ha impacté	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignement d'arbres (0,12 ha) et haies (0,2 ha)	Sur les individus : non significatif (phasage, accompagnement abattage) Sur les habitats : 1,54 ha d'habitats boisés potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans) 0,33 ha d'habitats arborés de parcs potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 ans environ car arbres de hauts jets plantés)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha d'habitats boisés potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides 0,64 ha d'habitats semi-ouverts arborés potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation))	**Oui**

Espèces protégées / patrimoniales impactées	Enjeux	Mesures de réduction géographiques	Impact brut	Mesures de réduction principales	Impacts résiduels temporaires	Impacts résiduels permanent	Besoin compensation
Mammifères terrestres : Muscardin	Moyen	Réduction de l'incidence sur une partie de l'habitat avéré de l'espèce Réduction des impacts sur les basses terrasses qui constituent les secteurs les plus intéressants d'un point de vue général	Moyen 0,08 avéré impacté Secteurs de noisetiers potentiels impactés	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Restauration de fourrés (0,8 ha)	Sur les individus : non significatif (phasage, accompagnement abattage) – surface avérée pour majorité évitée Sur les habitats : 0,8 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés impactés. Ces milieux ne sont pas tous favorables car parfois pauvres en baies et noisettes.	Sur les individus : non significatif Sur les habitats : 0,1 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés impactés. Ces milieux ne sont pas tous favorables car parfois pauvres en baies et noisettes.	**Oui**
Mammifères semi-aquatique : Crossope aquatique / Crossope de Miller	Moyen		Fort - potentiel 2973 ml concerné à l'interface avec l'Arve soit 30 % environ de la zone d'étude restreinte	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Démontage des enrochements et opération de sauvetage éventuel de la Crossope aquatique Diversification des écoulements à l'aide d'épis Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Reconstituer les bancs de graviers après travaux Confluence Borne/ Arve Arasement de la digue des Bordets pour laisser gagner le lit de l'Arve	Sur les individus : non significatif (phasage, démontage des enrochements, accompagnement écologue) Sur les habitats : uniquement pendant la durée des travaux. Habitats potentiels mais non avérés.	Sur les individus : non significatif (phasage, démontage des enrochements, accompagnement écologue) Sur les habitats : restauration d'habitats rivulaires plus qualitatifs, élargissement de la confluence Borne/Arve, suppression de la digue de premier rang à RG-T1 pour retrouver une dynamique alluviale (et microhabitats favorables à la Crossope)	
Castor d'Eurasie	Fort	Réduction des incidences car préservation des boisements sur basses-terrasses	Fort 2 sites de vie avec terriers avérés ; 25% des sites de vie avec terriers probables impactés	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Actualisation du diagnostic faune avant travaux Mesure d'effarouchement, contrôle de l'absence de Castor et démontage des terriers occupés avant travaux Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu, génie végétal (notamment lits de plants et plançons sur 0,71 ha) Arasement de la digue des Bordets pour laisser gagner le lit de l'Arve	Sur les individus : non significatif (effarouchement, démontage des terriers, démontage des enrochements, accompagnement écologue) Sur les habitats : préservation de la majorité des boisements sur basses terrasses qui sont les plus qualitatifs et les plus exploités ; préservation d'un continuum boisé	Sur les individus : non significatif (effarouchement, démontage des terriers, démontage des enrochements, accompagnement écologue) Sur les habitats : restauration d'habitats rivulaires plus qualitatifs, élargissement de la confluence Borne/Arve, suppression de la digue de premier rang à RG-T1 pour retrouver une dynamique alluviale (et microhabitats favorables à la Crossope)	

Espèces protégées / patrimoniales impactées	Enjeux	Mesures de réduction géographiques	Impact brut	Mesures de réduction principales	Impacts résiduels temporaires	Impacts résiduels permanent	Besoin compensation
Chiroptères au moins pour partie arboricoles : Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius	Moyen		Moyen Aucun gîte avéré, 12 gîtes potentiels 2,9 ha boisés impactés	Adaptation des périodes des travaux Actualisation du diagnostic faune avant travaux Démontage des arbres dans les règles de l'art Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignement d'arbres (0,12 ha)	Sur les individus : non significatif (calendrier abattage, accompagnement écologue) Sur les habitats : préservation de la majorité des boisements sur basses terrasses qui sont les plus qualitatifs ; préservation d'un continuum boisé 1,54 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation 0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	**Oui**
Insectes saproxyliques : Lucane cerf-volant	Moyen - potentiel		Potentiel - 2,9 ha boisés impactés	Balisage du chantier Accompagnement par un écologue Démontage des arbres dans les règles de l'art Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignement d'arbres (0,12 ha)	Sur les individus : espèce potentielle Sur les habitats : 1,54 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : espèce potentielle Sur les habitats : 1,38 ha concernés (habitats en mauvais état de conservation 0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	**Oui**
Poissons (Truite, Ombre, Chabot)	Moyen à majeur		Moyen : 730 m² de frayères potentielles mais non avérées et impactées par phase laissant des zones de fraies potentielles aux abords des zones travaux	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Libre circulation des organismes aquatiques Diversification des écoulements à l'aide d'épis Arasement de la digue des Bordets pour laisser gagner le lit de l'Arve	Sur les individus : non significatif (calendrier, pêche de sauvetage) Sur les habitats : non significatifs en termes de possibilité de fraie en phase travaux (préservation de nombreux secteurs favorables et phasage des travaux) – impact temporaire le temps de cicatrisation des travaux	Sur les individus : non significatif (calendrier, pêche de sauvetage) Sur les habitats : 730 m² concernés mais recréation d'habitats favorables (non modification de la dynamique alluviale, épis, restauration RGT1 et confluence)	

Tableau 84 - Tableau synthétique des impacts résiduels surfaciques permanents et temporaires sur les grands types d'habitats d'espèces

Grands types d'habitats	Impact brut total Surface ha	Restauré	Impact résiduel surfacique permanent	Impact résiduel surfacique temporaire significatif	A compenser
Milieux agricoles	0,01	Non	Négligeable		
Milieux anthropisés	2,107	Non	Négligeable		
Milieux aquatiques	2,698	Oui totalité	Négligeable		
Milieux boisés	2,928		0,83		Oui Ratio guide déterminé dans le VIII.B
Milieux boisés (plantations)					
Milieux humides boisés (ripisylves)		1,54	0,55 ha à compenser - boisement artificialisé sur digues	1,54	Oui Ratio guide déterminé dans le VIII.B
Milieux humides ouverts	0,136	Restaurés (0,2 ha) ou impacts réduits	Négligeable		
Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	0,047				
Milieux ouverts - banc de graviers sans végétation	0,011				
Milieux ouverts rudéraux	2,141	2,48	Positif		
Milieux semi-ouverts - arborés	2,584	0,33	0,64	0,33	Oui Ratio guide déterminé dans le VIII.B
Milieux semi-ouverts - fourrés		0,8	0,1 ha Pour rappel, 0,7 ha de fourrés impactés sur RGT1 sont essentiellement composés de Solidage géant. Les impacts résiduels sur les habitats d'espèces peuvent être considérés comme négligeables sur les fourrés.	0,8	Oui Ratio guide déterminé dans le VIII.B
Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	0,006	non - très ponctuelle RDT5	Négligeable		

Chapitre VII. Présentation des espèces concernées par la demande de dérogation

7

VII.A. LISTE DES ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

Cette liste est présentée dans le chapitre III.F « Synthèse des espèces protégées concernées ».

Les espèces les plus potentielles ont également été ajoutées à la liste des espèces observées (espèces observées à proximité dans le cadre du diagnostic, voire espèces citées dans la bibliographie).

La demande de dérogation concerne la destruction, la perturbation voire la capture et déplacement en cas de sauvetage en phase chantier. Les impacts résiduels sur les habitats d'espèces étant jugés comme non significatifs sur l'état de conservation des populations, le CERFA 13614*0.1 n'a pas été rempli.

Tableau 85 - Liste des espèces concernées par la demande de dérogation et citées dans le CERFA 13616*01

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea* (Tunstall, 1771)	Oui	3 à 10 couples
Bergeronnette grise	*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 10 couples
Buse variable	*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 à 5 couples
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples - non nicheur sur zone projet
Cincle plongeur	*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Potentielle - 1 à 3 couples
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)*	Oui	Non nicheur - 10 à 30 individus au dortoir (en 2018)
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 couple
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	Oui	15 à 20 couples
Petit Gravelot	*Charadrius dubius* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples - non nicheur sur zone projet
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla* (C.L. Brehm, 1820)	Oui	2 à 5 couples
Harle bièvre	*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Héron cendré	*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 couple - nicheur hors zone projet
Héron pourpré	*Ardea purpurea* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur - 1 couple potentiel
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples à proximité
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur
Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	*Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817)	Oui	1 à 3 couples
Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle - 1 à 2 couples
Martinet noir	*Apus apus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 5 couples
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	Oui	9 à 15 couples
Mésange charbonnière	*Parus major* (Linnaeus, 1758)	Oui	11 à 20 couples

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Mésange nonnette	*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Mésange noire	*Periparus ater (*Linnaeus 1758)	Oui	1 à 3 couples
Milan noir	*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	Oui	Non nicheur - 1 couple potentiel
Moineau domestique	*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	Oui	15 à 20 couples nicheurs à proximité
Pic épeiche	*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 6 couples
Pic vert, Pivert	*Picus viridis* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle - 1 à 2 couples
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758)	Oui	12 à 20 couples
Pipit des arbres	*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758)	Oui	Non nicheur
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887)	Oui	5 à 10 couples
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	Oui	3 à 5 couples
Roitelet huppé	*Rgulus regulus* (Linnaeus, 1758)	Oui	1 à 3 couples
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos* (C. L. Brehm, 1831)	Oui	1 à 3 couples
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 6 couples
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774)	Oui	3 à 6 couples à proximité
Serin cini	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	Oui	10 à 15 couples sûr ou à proximité
Sittelle torchepot	*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758)	Oui	3 à 6 couples
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 à 5 couples
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758)	Oui	4 à 6 couples sûr ou à proximité
Grenouille rieuse (La)	*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)	Oui	Entre 20 et 30 individus
Couleuvre helvétique, Couleuvre à collier	*Natrix helvetica* (Lacepède, 1789)	Potentielle	Potentielle - inconnue
Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768)	Potentielle	Potentielle - inconnue
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata Daudin, 1802*	Potentielle	Potentielle - inconnue
Lézard des murailles	*Podarcis muralis (Laurenti, 1768)*	Oui	15 à 30 individus
Orvet fragile	*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 à 10 individus
Castor d'Eurasie	*Castor fiber* (Linnaeus, 1758)	Oui	2 terriers avérés en 2019
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Inconnus
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Potentielle - inconnue
Muscardin	*Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)	Oui	Minimum 2 individus
Crossope aquatique	*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)	Potentielle	Probable, détectée par ADNe - inconnue
Crossope de Miller	*Neomys milleri* (Mottaz, 1907)	Potentielle	Probable, espèce sympatrique à la Crossope aquatique - inconnue
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)	Oui	Inconnue
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence	Estimation du nombre d'individus susceptibles d'être impactés
Murin de Brandt/ à moustaches	*Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)	Oui	Inconnue
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue
Murin de Natterer	*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue
Murin cryptique	*Myotis crypticus* (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019)	Possible	Inconnue
Noctule commune	*Nyctalus noctula* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	Oui	Inconnue
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)	Oui	Inconnue
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)	Oui	Inconnue
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus (Kuhl, 1817)*	Oui	Inconnue
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)	Oui	Inconnue
Vespère de Savi	*Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837)	Potentielle	Potentielle - inconnue
Ombre commun	*Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Potentielle - inconnue
Truite commune (Truite fario)	*Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)	Oui	Potentielle - inconnue

VII.A. FICHE ESPECES – FLORE

a La Petite massette (*Typha minima* (Funck, 1794))



Petite Massette (Crédits photo : Thibault Duret - Mosaïque

Classe : Equisetopsida / Ordre : Poales / Famille : Typhaceae

Description de l'espèce

Plante fleurissant au printemps. Feuilles des rejets stériles de 3 mm de large au maximum. Épis femelles elliptiques, courts, brun fauve. Epis plus ou moins espacés, le mâle à axe sans poils. Fruits en fuseau, indéhiscent. (Tison & de Foucault, 2014 ; Tela Botanica, <https://www.tela-botanica.org >, licence CC BY-SA 4.0).

Biologie de l'espèce

Écologie

Typha minima est héliophile et ne supporte pas la concurrence avec les autres espèces, ce qui lui confère son statut d'espèce pionnière.

T. minima structure des formations herbacées humides colonisant les bords de rivières plus ou moins froides, de l'étage collinéen à l'étage montagnard inférieur. Elles se développent sur des plages de dépôts d'alluvions calcaires, composés de limons grossiers, de sables et de graviers. Le substrat peut être exceptionnellement tourbeux, notamment lorsque ces formations se retrouvent au niveau de bras-morts.

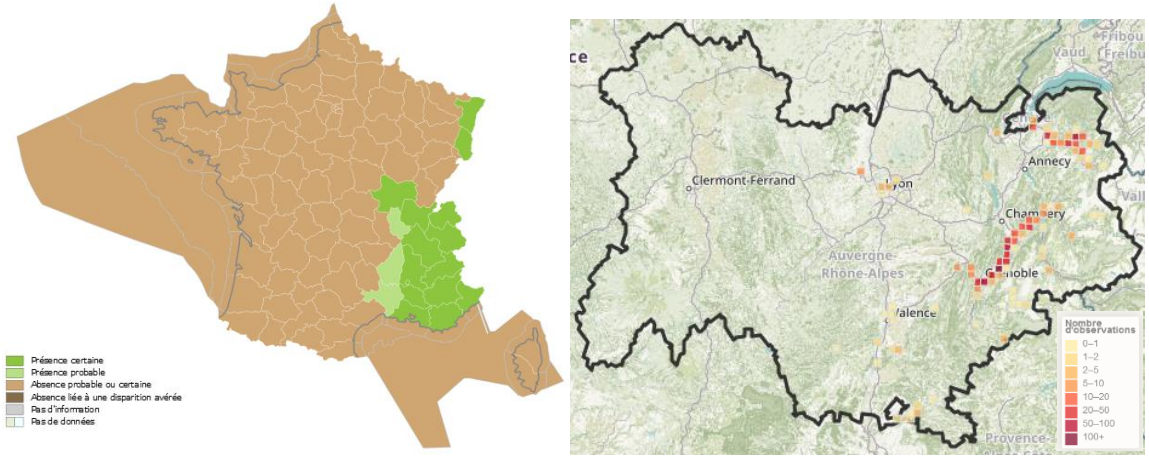
Les formations à *Typha minima* constituent un habitat d'intérêt communautaire : UE 7240-2* (UE 7240* : « Formations pionnières alpines du *Caricion bicoloris-atrofuscae* »). Le rattachement phytosociologique actuel est le *Caricion incurvae* ou le *Caricion davallianae*. Ce rattachement est discuté. Ainsi les formations à *Typha minima* pourraient être rattachées à l'*Epilobion fleischeri* pour les formations alticoles, ou au Phalaridion arundinaceae ou au *Phragmition communis* à basse altitude (Mistarz et al., 2022).

Statuts de protection

Espèce protégée en Auvergne-Rhône-Alpes. Annexe I de la convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : DD / France : NT / Rhône-Alpes : EN

Répartition géographique



Répartition de la Petite massette en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (source : atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

La Petite Massette a été observée uniquement le long de l'Arve. En tout, 47 stations (8 ponctuelles et 39 polygones) ont été localisées en 2018. Les effectifs ont été estimés à environ 20 605 tiges (*Typha minima* étant une plante rhizomateuse, il est impossible d'estimer le nombre d'individus sans déterrer les rhizomes) fleuries ou non. Cette estimation se base sur des comptages précis (moins de 100 tiges) ou des estimations de population (comptage des tiges dans une zone de densité homogène sur 1 m² puis extrapolation à la surface de la station).

Cette espèce est présente sur environ 0,5 ha en 2018 (données Mosaïque), de même en 2022 (Klasea, 2022), sur le site d'étude restreint.

Etat de conservation

Menaces : aménagements et rectifications des cours d'eau qui perturbent le régime des crues, la surfréquentation, le changement climatique, les pollutions d'origine agricole, les espèces envahissantes et l'extraction de matériaux.

VII.B. FICHE ESPECES – LES AMPHIBIENS

Le cortège des amphibiens du présent dossier de dérogation comporte une espèce (ou groupe d'espèces), la Grenouille rieuse, rattachée au groupe des Grenouilles « vertes », toutes protégées sur l'ensemble du territoire national. Les individus de ce groupe d'espèces ont été observés lors du diagnostic le long des rives de l'Arve. Mais la zone projet présente peu de possibilités pour la reproduction des amphibiens (eaux stagnantes ou faiblement courantes durant la période de reproduction, absence de pontes observées, habitats aquatiques soumis aux débits variables de l'Arve, milieux aquatiques empoissonnés).

Les enjeux et les impacts estimés pour ce groupe d'espèces sont donc relativement faibles mais des risques d'écrasement en phase chantier subsistent (dans les habitats potentiels d'hivernage, ou pour des individus en transit vers des milieux de reproduction plus favorables).

Notons que le groupe des Grenouilles vertes possèdent des particularités, puisque leur identification est souvent incertaine. En effet, la Grenouille commune (*Pelophylax* kl. *esculentus*) est un hybride entre la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*). La détermination à l'espèce au sein de ce complexe s'avère très délicate sur le terrain et, dans certains cas, seules des analyses génétiques permettent une identification fiable. À cela, peuvent s'ajouter des introductions de Grenouilles vertes allochtones dont l'identification est impossible sur le terrain.

Tableau 86 - Amphibiens protégés concernés par la demande

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	DH FF	Prot. Nat.	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Grenouille rieuse (La)	*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771)	Oui		Art.3	LC	LC	NA	Faible	Faible

VII.C. FICHE ESPECES - LES REPTILES

2 espèces de reptiles protégées ont été recensées sur la zone d'étude restreinte et 4 espèces au sein de la zone d'étude élargie. Elles représentent toutes un enjeu intrinsèque faible. Néanmoins, l'ensemble des espèces inventoriées à l'échelle de la zone élargie restent potentielles sur la zone d'étude restreinte. La Vipère aspic, espèce de reptile protégée, peut également fréquenter les milieux les plus thermophiles (bordure de voie ferré, ourlets, etc.). Cette espèce a notamment été citée par le vice-président de FNE 74 lors d'un atelier de concertation effectué le 17 décembre 2020. Ces observations sont faites au niveau des caniveaux accueillant les câbles à hauteur du pont SNCF de l'Arve.

Les reptiles concernés par ce dossier de demande dérogation seront présentés par grands types de cortèges :

- Reptiles liés aux boisements sur digues ;
- Reptiles liés aux milieux aquatiques.

VII.C.1. Cortège des reptiles liés aux boisements sur digue

L'Orvet fragile est bien représenté dans les habitats boisés sur digues qui apparaissent aussi comme des habitats favorables à la Couleuvre d'Esculape (milieux boisés, plus ombragés et espèces moins thermophiles), une espèce qui demeure potentielle.

Malgré l'application des mesures d'évitement et de réduction, les risques de destruction d'individus en phase chantier ne peuvent être considérés comme nuls mais seront largement limités.

Tableau 87 - Reptiles protégés liés aux boisements sur digue concernés par la demande

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Couleuvre d'Esculape (La)	*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768)	Potentielle	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Lézard à deux raies (Le)	*Lacerta bilineata* (Daudin, 1802)	Potentielle	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Lézard des murailles (Le)	*Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)	Oui	Art.2	Ann. IV	LC	LC	LC	Faible	Faible
Orvet fragile (L')	*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Art.3		LC	LC	LC	Faible	Faible
Vipère aspic (La)	*Vipera aspis* (Linnaeus, 1758)	Oui (bibliographie)	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible

a La Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768))

Classe : Reptiles / Ordre : Squamates / Famille : Colubridés

Description de l'espèce



Couleuvre d'Esculape observée près du Borne (Crédits photo : Antoine PAULY - Mosaïque Environnement)

Grande couleuvre d'aspect marron avec un dos brun plus ou moins foncé, luisant, plus clair vers l'avant. Elle peut mesurer jusqu'à 2 m ; les mâles étant plus grands que les femelles.

Très souvent, de nombreux points blancs ponctuent le dos de cette couleuvre aux écailles labiales jaunes claires. La partie ventrale est uniforme, jaunâtre à verdâtre. Elle possède deux écailles temporales, une pré-oculaire, deux post-oculaires, avec la rostrale plus large que haute, peu visible de dessus.

Les juvéniles possèdent une coloration particulière et typique (paires de tâches jaunes souvent bordées de noir derrière la tête accompagnée d'une bande noire de l'œil à la commissure des lèvres).

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Espèce ovipare, de basse altitude à activité diurne et crépusculaire. Elle fréquente les côteaux rocheux, les prairies, les bois et leurs lisières à tendance arboricole. Ce comportement, associé à son métabolisme plus lent que d'autres couleuvres, fait qu'elle s'expose moins facilement au sol. Elle affectionne également les murs recouverts de lierre dans lesquels elle se dissimule souvent, ne laissant entrevoir qu'une partie de son corps.

Reproduction

La maturité sexuelle intervient entre 3 et 5 ans. L'accouplement a lieu de mai à début juin. L'ovulation a lieu dans la deuxième quinzaine de juin et la ponte entre juillet et août. La femelle pond entre 5 et 17 œufs, dans l'humus ou le sol. Les juvéniles naissent généralement en septembre. Elle hiverne d'octobre à fin-mars/avril.

Régime alimentaire

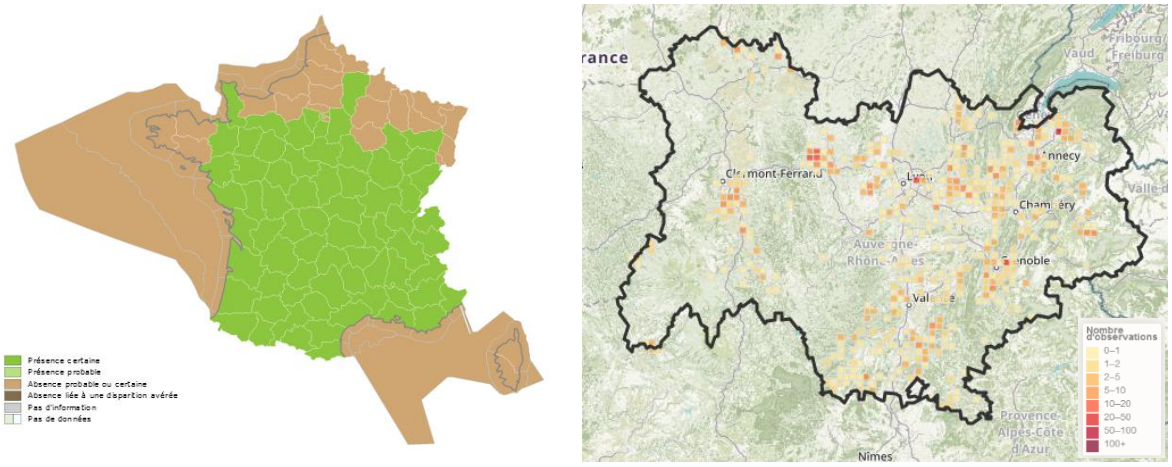
La Couleuvre d'Esculape se nourrit de micromammifères, d'oiseaux et de leurs œufs, ainsi que de lézards. Elle tue ses proies par constriction avant de les déglutir.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe IV de la directive Habitats. Annexe II de la convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : LC / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition de la Couleuvre d'Esculape en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (source : atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

3 individus de Couleuvre d'Esculape inventoriés sur le Borne au niveau de la zone d'étude élargie mais aucun individu observé sur l'Arve qui reste potentiel.

Etat de conservation

La connaissance de la répartition de cette espèce a évolué en Rhône-Alpes récemment, mais elle reste peu précise. Elle est assez bien répartie à l'échelle des départements, à l'exception des secteurs les plus montagneux et de grandes plaines comme celles de la Dombes.

Les menaces pesant sur l'espèce sont celles qui concernent de nombreux serpents : mutation agricole et forestière, écrasement et destruction volontaire.

b L'Orvet fragile (*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758))

Classe : Reptiles / Ordre : Squamates / Famille : Anguidés

Description de l'espèce

L'Orvet fragile est un lézard apode, assez fin, d'aspect luisant et à la tête généralement marron. Sa longueur maximale est de 50 cm.

Les écailles dorsales sont lisses et brillantes. Elles sont disposées en 24 à 26 rangées au milieu du corps.

Les juvéniles possèdent une coloration très contrastée (dos de couleur or ou argent avec des flancs et une ligne vertébrale noirs).



Orvet fragile observé le long de l'Arve (Crédits photo : Rémy ROQUES - Mosaïque Environnement)

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Espèce vivipare, semi-fouisseuse qui fréquente une vaste gamme d'habitats. Comme de nombreux autres reptiles, il montre une prédilection pour les lisières. Ainsi, il fréquente divers boisements (forêt de feuillus, forêt de résineux claire, forêts alluviales au bois tendre, haies), les bocages, les abords de voies ferrés, les friches et landes. Il apprécie particulièrement les microhabitats avec un couvert végétal assez dense.

Sa période d'activité s'échelonne entre mars et novembre, le plus souvent en journée ou à l'aube. Il possède une activité essentiellement souterraine. Sa longévité peut aller jusqu'à 40 ans.

Reproduction

La reproduction a lieu du mois d'avril au mois de juin, même si des accouplements automnaux sont parfois observés. Les mâles montrent des comportements agressifs avant l'accouplement. La femelle peut produire 3 à 26 jeunes (en moyenne 8) entre la fin d'été et le début de l'automne. La maturité sexuelle est atteinte au bout de 3 ans chez le mâle et 4 à 5 ans chez la femelle.

Régime alimentaire

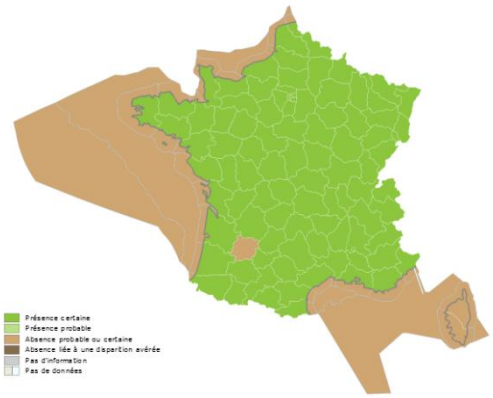
L'Orvet fragile se nourrit essentiellement de gastéropodes et de lombrics. Il peut également consommer des insectes, des araignées, voire rarement des reptiles.

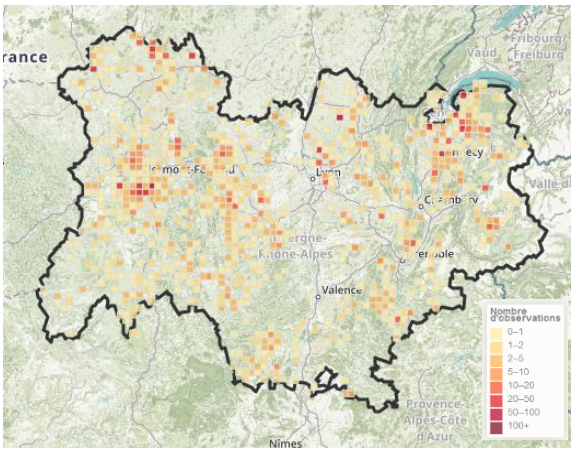
Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe III de la convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : LC / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique





Répartition de l'Orvet fragile (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (source : atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

1 individu a été observé sur la zone projet en 2023 et 3 individus ont été inventoriés essentiellement dans la partie aval du Borne, en rive gauche et en rive droite au niveau des lisières forestières (sous des plaques abris).

Etat de conservation

L'orvet est présent dans les 8 départements rhônalpins et est notamment bien représenté dans la moitié est de la région, notamment la vallée de l'Arve.

L'espèce ne semble pas actuellement être menacée de disparition. Peu mobile, l'espèce est cependant exposée à certaines menaces notamment liées à la présence d'obstacles aux déplacements, à l'isolement des populations en milieu urbain et périurbain, mais aussi l'intensification agricole ou la destruction volontaire.

VII.C.2. Cortège des reptiles liés aux milieux aquatiques

Une espèce de reptile liée aux milieux aquatiques et humides, potentielle et protégées à l'échelle nationale, peut être concernée. Cette espèce n'a pas été observée lors du diagnostic dans la zone projet. Cependant, la Couleuvre helvétique est considérée comme potentielle, compte tenu des milieux représentés (bord de cours d'eau, bras morts) et de son observation en amont et en aval de la zone projet au niveau de bras morts de l'Arve ou de bancs d'alluvions. Du fait de son écologie, elle est la plus susceptible d'être impactée par le projet.

Tableau 88 - Reptile protégé lié aux milieux aquatiques concerné par la demande

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Couleuvre helvétique, Couleuvre à collier (La)	*Natrix helvetica* (Lacepède, 1789)	Potentielle	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible

VII.D. FICHE ESPECES - LES CHIROPTERES

VII.D.1. Présentation du cortège

11 espèces de chiroptères protégés ont été recensées dans la zone d'étude ou à proximité et restent potentielles.

Plusieurs espèces possèdent un enjeu jugé comme modéré car elles sont quasi-menacées sur liste rouge en France ou en Rhône-Alpes. Une autre espèce, arboricole, et vulnérable en Europe est également à noter (Barbastelle d'Europe).

Malgré l'application des mesures d'évitement et de réduction, les risques de destruction d'individus en phase chantier ne peuvent être considérés comme totalement nuls mais seront largement limités par l'abattage d'arbres remarquables aux périodes favorables et l'absence de travaux nocturnes.

Tableau 89 - Chiroptères protégés concernés par la demande

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Activité générale	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)	Potentielle	Art.2	Ann.II et IV	VU	LC	LC	Transit Activité faible	Moyen	Moyen
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	LC	LC	Transit/chasse Activité modérée	Faible	Faible
Murin de Brandt	*Myotis brandtii* (Eversmann, 1845)	Possible	Art.2	Ann.IV		LC	NT	Pour complexe brandt/moustache Activité inconnue	Moyen	Moyen
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	LC	LC	Transit / chasse Quelques contacts	Faible	Faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	LC	LC	Transit / Chasse Quelques contacts ponctuels	Faible	Faible
Murin cryptique	*Myotis crypticus* (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019)							Transit / Chasse (Possible)	Moyen	Moyen

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Prot.Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Activité générale	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Noctule commune	*Nyctalus noctula* (Schreber, 1774)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	VU	NT	Transit Un contact ponctuel	Moyen	Moyen
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	NT	LC	Transit/chasse Activité modérée, notamment au niveau de la ZAC des Bordets et de la STEP en 2018 Mais un seul contact en 2023	Moyen	Moyen
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	NT	LC	Transit/Chasse Activité modérée dont cris sociaux	Faible	Faible
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	LC	LC	Transit / Chasse Activité faible dont cris sociaux	Faible	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839)	Oui	Art.2	Ann.IV	NT	NT	DD	Transit / Chasse Activité faible dont cris sociaux	Moyen	Moyen
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus (Kuhl, 1817)*	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	LC	NT	Transit / Chasse Quelques signaux dont cris sociaux	Moyen	Moyen
Sérotine commune	Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Potentielle	Art.2	Ann.IV	LC	LC	LC	Transit / Chasse Quelques signaux dont cris sociaux	Moyen	Moyen
Vespère de Savi	Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)	Potentielle	Art.2	Ann.IV	LC	LC	NT	Transit Activité faible	Moyen	Moyen

VII.D.2. La Barbastelle d'Europe *(Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774))

Classe : Mammifères / Ordre : Chiroptères / Famille : Vespertilionidés

Description de l'espèce

Chauve-souris sombre, de taille moyenne. Face noirâtre caractéristique avec un museau court et des oreilles très larges, dont les bords internes se rejoignent sur le front. Bouche étroite avec une mâchoire faible. Pelage noirâtre et extrémité des poils dorée ou argentée sur le dos. Vol manœuvrable, capable d'évoluer en milieu encombré de végétation.

Envergure : 245 à 280 mm

Longueur : 45 à 60 mm

Poids : 6 à 13 g.



Barbastelle d'Europe en hibernation dans un creux
(Crédits photo : Ludovic JOUVE - Source : plan-actions-chiropteres.fr)

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

La Barbastelle d'Europe est une espèce très spécialisée par les habitats qu'elle fréquente, particulièrement les milieux forestiers matures et les milieux bocagers pourvus de haies. Elle est sensible aux modifications de ces milieux, ce qui la rend très fragile. Elle est liée à la végétation arborée (linéaire ou massif), principalement pour ses gîtes. Ses terrains de chasse préférentiels sont les forêts mixtes matures à strate buissonnante plus ou moins développée, les hêtraies-sapinières, les vieilles futaies de Chênes… Les déplacements semblent faibles, les populations apparaissent fragmentées en sous-groupes exploitant une aire restreinte (300-700 m autour du gîte estival). En léthargie hivernale, les individus sont souvent solitaires et occupent des gîtes variés : tunnels désaffectés, grottes, fissures de roches, arbres creux, caves, linteaux de portes ou fenêtres…L'hibernation s'étend de fin novembre à début mars.

Reproduction

La Barbastelle fréquente un réseau de gîtes de différents types. Les gîtes utilisés pour la mise-bas sont principalement des bâtiments agricoles, des maisons, des cavités dans des troncs ou fissures, écorces décollées de vieux arbres, etc. La maturité sexuelle peut être atteinte au cours de la première année. L'accouplement débute en août et peut s'étendre occasionnellement jusqu'en mars. La femelle donne naissance à un jeune vers la troisième semaine de juin en France. Ils sont allaités jusqu'à six semaines et atteignent leur taille adulte vers 8-9 semaines, parfois plus tôt.

Régime alimentaire

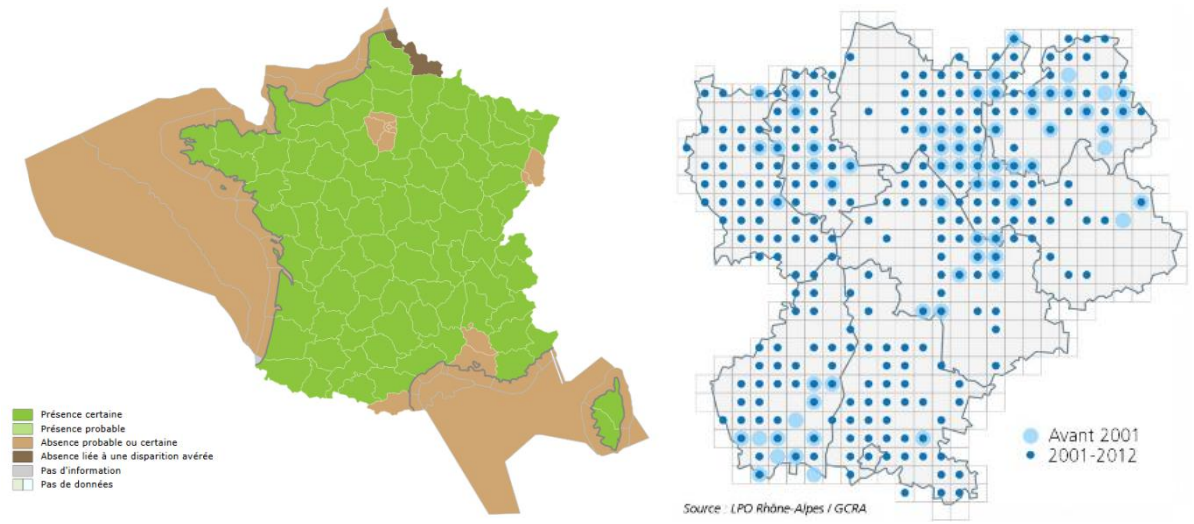
C'est une des espèces les plus spécialisées d'Europe : prédominance de microlépidoptères (Arctiidés, Pyralidés, Noctuidés). Elle peut également avoir comme proies secondaires des trichoptères, des diptères nématocères et des névroptères.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexes II et IV de la Directive Habitats. Annexe II de la Convention de Berne et Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : NT / Europe : VU / France : LC / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition de la Barbastelle d'Europe en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Rhône-Alpes (source : atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes)

Sur le site

Activité forte au niveau des sites Natura 2000 de la vallée de l'Arve. Espèce à faible activité au niveau de la zone d'étude restreinte.

Etat de conservation

Espèce présente dans tous les départements de l'ex-région Rhône-Alpes, mais avec des niveaux d'abondance variables selon les secteurs.

Malgré les bonnes connaissances de l'espèce dans la région, l'évaluation de la taille des populations et de leur évolution paraît complexe, notamment en raison de son caractère arboricole. 74 gîtes de parturition ont été découverts dans les huit départements rhônalpins depuis les années 2000.

Les menaces pesant sur l'espèce concernent les gîtes (dérangement dans le bâti, aménagement des tunnels servant de gîtes hivernaux, coupe d'arbres).

Les enjeux sont également la conservation des milieux bocagers, des linéaires de haies et des lisières forestières.

VII.D.3. La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817))

Classe : Mammifères / Ordre : Chiroptères / Famille : Vespertilionidés

Description de l'espèce

Espèce de taille moyenne, aux membranes alaires et à la face brune, discrète et calme. Les oreilles sont courtes et larges, avec le sommet bien arrondi et le tragus a la forme d'un champignon. Les ailes sont longues et étroites, l'envers est bien velu tout le long de l'avant-bras. Le pelage est relativement court et dense, semblable à un velours brun terne. Le ventre est un peu plus clair, mais sans séparation de coloration franche.



Noctule de Leisler
(Crédits photo : Manuel Werner, Nürtingen, AG Fledermausschutz Baden-Württemberg - Source : plan-actions-chiropteres.fr)

Envergure : 260 à 340 mm.

Longueur : 48 à 72 mm.

Poids : 8 à 24 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

C'est une espèce forestière avec une nette préférence pour les massifs à essence caduque assez ouverts. Elle recherche également la présence de milieux humides. Elle n'est pas cavernicole, ses gîtes d'hiver sont des cavités d'arbres ou des nichoirs. Ses gîtes d'été se trouvent généralement en hauteur, dans une forêt de feuillus, dans des arbres en lisière. Elle investit les loges de Pic épeiche ou les cicatrices d'arbres engendrées par la foudre. Les territoires de chasse sont variés : forêts caducifoliées, étangs forestiers, vergers ou étendues céréalières, ou encore sous les éclairages publics, dans un rayon de 10 km autour du gîte.

Reproduction

Les colonies se mettent en place mi-mai, les naissances s'échelonnent à partir de mi-juin à début juillet selon les conditions météorologiques. Les jumeaux sont fréquents et dès qu'ils grandissent, les petits se regroupent en essaim. En règle générale, les jeunes commencent à voler début août. Les pariades ont lieu à la fin de l'été. L'espèce est migratrice, notamment les femelles qui peuvent parcourir quelques centaines de kilomètres pour rejoindre leur site de mise-bas.

Régime alimentaire

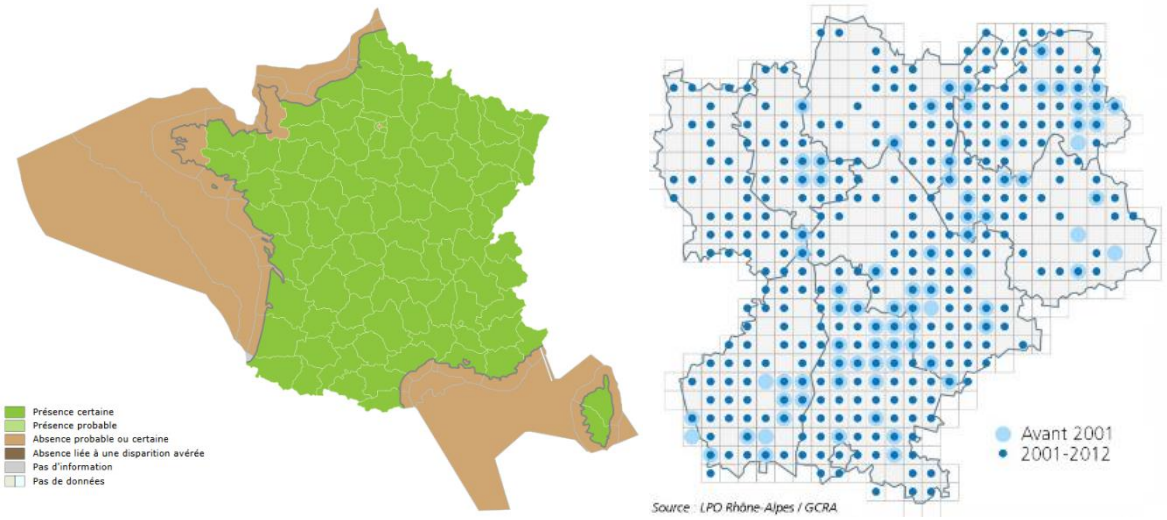
C'est une espèce opportuniste, qui adapte ses techniques de chasse aux ressources. Les proies sont capturées en vol et sont de taille moyenne : 10 à 20 mm de long. Ses proies sont des diptères ou des lépidoptères nocturnes (hétérocères), ou plus grosses comme des coléoptères tels que le Hanneton commun, les bousiers… Les insectes possédant des larves aquatiques comme les éphémères, les trichoptères et les chironomes font également partie de son régime alimentaire.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe IV de la Directive Habitats. Annexe II des Conventions de Berne et Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : NT / Rhône-Alpes : NT

Répartition géographique



Répartition de la Noctule de Leisler en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Rhône-Alpes (source : atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes)

Sur le site

Activité au niveau de la confluence et du Borne aval ainsi que dans le secteur des Bordets en 2018. Activité de transit beaucoup plus ponctuelle en 2023.

Etat de conservation

Espèce présente dans tous les départements en Rhône-Alpes, mais avec des niveaux d'abondance variables selon les secteurs. Plusieurs « bastions » régionaux sont connus : le sud des départements de l'Ardèche et de l'Isère, la Drôme et la zone de collines et moyennes montagnes du Jura.

La population rhônalpine de Noctule de Leisler connue, en période de reproduction, dans les années 2000, était de 80 individus dans le département de l'Isère, où une seule colonie de reproduction est seulement connue. Mais il est probable que cet effectif soit sous-estimé étant donné que l'espèce est arboricole et migratrice.

Deux menaces principales pèsent sur les populations de l'espèce : la mortalité due par les éoliennes sur les territoires de chasse et les axes migratoires, et la coupe d'arbres, même si très peu de gîtes arboricoles sont connus en Rhône-Alpes.

VII.D.4. La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839))

Classe : Mammifères / Ordre : Chiroptères / Famille : Vespertilionidés

Description de l'espèce

La plus grande des pipistrelles, de couleur châtain à brun, assez uniforme, le ventre paraissant plus clair. Pelage dorsal long et laineux en hiver, plutôt brun roux en été. Les membranes et les parties nues sont sombres, le museau est petit et pointu.

Envergure : 220 à 250 mm.

Longueur : 46 à 55 mm.

Poids : 6 à 15 g.



Pipistrelle de Nathusius (Crédits photo : Mnolf - Source : commons.wikimedia.org)

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Chauve-souris forestière de plaine, elle fréquente les milieux boisés diversifiés, mais surtout riches en plans d'eau, mares ou tourbières. Cette espèce n'est pas cavernicole, ses gîtes hivernaux se situent dans les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce. En été, grâce à sa petite taille, elle est capable de coloniser de très nombreux gîtes arboricoles, entre 5 et 10 m de hauteur. Ses territoires de chasse sont des massifs boisés, haies ou lisières, mais les zones humides sont également essentielles. Le domaine vital peut atteindre une vingtaine de km², elle s'éloigne de 5-6 km de son gîte. Espèce migratrice, elle suit les cours des grands fleuves lors des mouvements migratoires.

Reproduction

Les femelles arrivent sur leur lieu de mise-bas début-mai. Les colonies comptent habituellement 20 à 200 femelles. Les sites de mise-bas se situent en milieu arboricole, mais également en milieu anthropisé (nichoirs, derrière des volets…). Les petits naissent au début du mois de juin et sont généralement jumeaux. Les jeunes commencent à voler fin juin. Les pariades se déroulent entre août et octobre.

Régime alimentaire

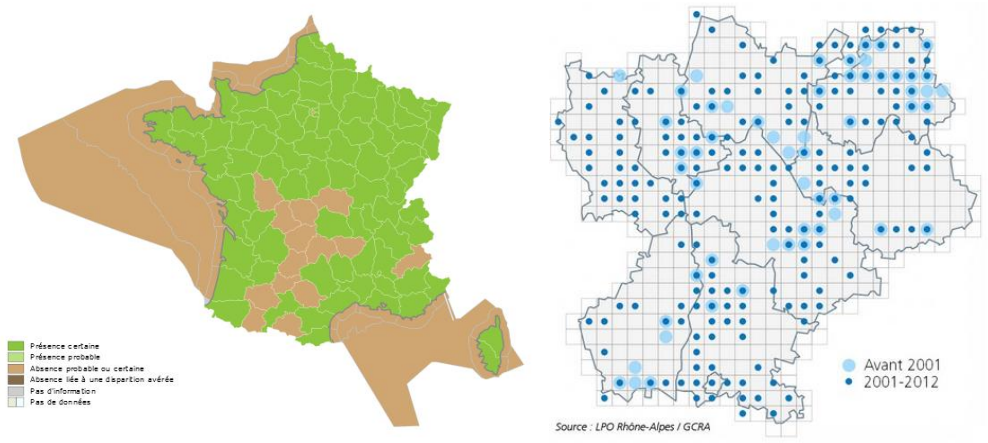
C'est la moins agile des pipistrelles. En milieu ouvert, ses déplacements sont assez rectilignes et deviennent plus sinueux en milieu encombré. L'espèce consomme essentiellement des chironomes et plus faiblement des trichoptères, lépidoptères, hyménoptères… Le régime alimentaire suit les variations saisonnières.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe IV de la Directive Habitats. Annexe II des Conventions de Berne et Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : NT / Rhône-Alpes : NT

Répartition géographique



Répartition de la Pipistrelle de Nathusius en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Rhône-Alpes (source : atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes)

Sur le site

Activité au niveau de la confluence Borne/Arve , plusieurs contacts indéterminés entre Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius.

Etat de conservation

Espèce présente dans tous les départements de Rhône-Alpes, mais avec des niveaux d'abondance variables selon les secteurs. L'espèce se reproduit essentiellement dans l'est et le nord de l'Europe

Malgré une augmentation des connaissances de l'espèce dans la région, l'évaluation de la taille des populations et de leur évolution paraît complexe, bien que plusieurs indices laissent penser que la Pipistrelle de Nathusius soit en expansion vers l'Europe de l'ouest.

Les menaces pesant sur l'espèce restent méconnues, mais concerneraient essentiellement les mêmes menaces que pour les autres espèces arboricoles et liées aux zones humides : la coupe d'arbres pour favoriser les jeunes peuplements, la réduction des ripisylves, ainsi que la mortalité induite par les éoliennes pour cette espèce migratrice.

VII.D.5. La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774))

Classe : Mammifères / Ordre : Chiroptères / Famille : Vespertilionidés

Description de l'espèce

Grande chauve-souris à forte mâchoire. La face et les membranes sont très sombres. Les oreilles sont de taille moyenne, avec le sommet arrondi tout comme le tragus qui se courbe vers l'avant. Le pelage est long, soyeux et bien sombre, marron foncé sur le dos et plus clair sur le ventre. Elle est difficile à observer, car elle est discrète et farouche et disparait à la vue en quelques secondes.



Sérotine commune (Crédits photo : Ludovic JOUVE - Source : plan-actions-chiropteres.fr)

Envergure : 315 à 381 mm.

Longueur : 63 à 90 mm.

Poids : 18 à 35 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

La Sérotine commune est une espèce de plaine, campagnarde ou urbaine avec une nette préférence pour les milieux mixtes, quels qu'ils soient. Souvent solitaire, elle est très difficile à découvrir en hibernation. La période d'inactivité dure de novembre à mars. Elle investit les appentis ou greniers frais. En été, elle s'installe presque toujours dans les bâtiments, dans les combles. Les colonies choisissent des bâtiments très chauds. Les falaises peuvent également être utilisées comme gîtes par l'espèce, mais elle demeure très discrète dans les fissures. Les territoires de chasse sont très variés, l'espèce préfère les milieux ouverts mixtes (bocages, prairies, zones humides, etc.) qui se situent dans un rayon de 3 km autour des gîtes.

Reproduction

L'arrivée de la colonie s'étale début avril, selon la température. La colonie est bruyante et compte de 10 à 50 individus, en majorité des femelles. Le développement de l'embryon dure une cinquantaine de jours, les jumeaux sont rares. Les naissances ont lieu en juin. Les jeunes commencent à voler à 20 jours et quittent le gîte à la 4ème ou 5ème semaine. La colonie se disperse en août, leur gite d'hiver étant situé à une cinquantaine de kilomètres du gîte d'été.

Régime alimentaire

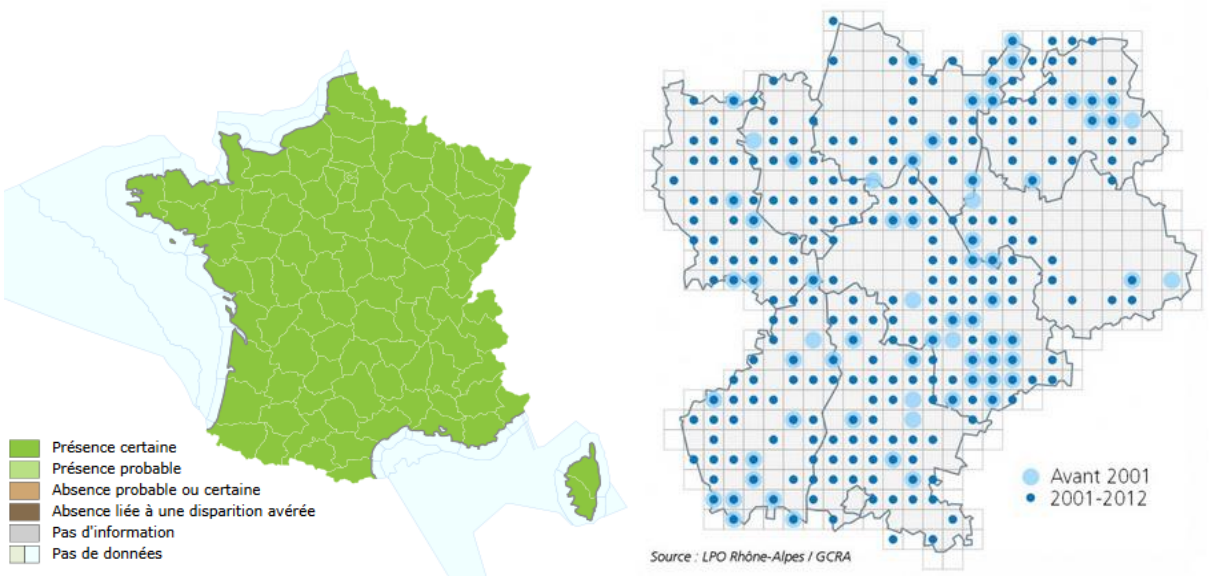
La Sérotine commune se déplace en petites escadrilles ou en solitaire et chasse le plus souvent à hauteur de végétation, survolant les vergers, prairies, plans d'eau etc. C'est une espèce opportuniste qui s'attaque à de nombreux taxons, notamment les coléoptères, les lépidoptères, les trichoptères et les diptères.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe IV de la Directive Habitats. Annexe II de la Convention de Berne et de Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / France : NT / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition de la Sérotine commune en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Rhône-Alpes (source : atlas des chauves-souris de Rhône-Alpes)

Sur le site

Espèce potentielle.

Etat de conservation

Espèce présente dans tous les départements de Rhône-Alpes, mais avec des niveaux d'abondance variables selon les secteurs.

Malgré une augmentation des connaissances de l'espèce dans la région, l'évaluation de la taille des populations et leur évolution demeurent complexes, notamment du fait de sa nature discrète et de ses mœurs fissuricoles. 10 gîtes hébergeant une colonie de reproduction ont été découverts en Rhône-Alpes.

Comme pour la plupart des espèces de chiroptères, il est très difficile de juger de l'état de conservation de la Sérotine commune.

Les menaces pesant sur l'espèce concernent essentiellement la rénovation de bâtiments et la cohabitation avec l'homme, ainsi que la mortalité liée aux collisions routières et aux éoliennes.

VII.E. FICHE ESPECES - LES AUTRES MAMMIFERES

VII.E.1. Présentation du cortège

5 espèces de mammifères terrestres ou semi-aquatiques sont potentielles sur la zone d'étude projet. Trois espèces possèdent une plus forte valeur patrimoniale :

- La Crossope aquatique/ Crossope de Miller est fortement potentielle de par sa détection dans l'eau par la méthode de l'ADNe ;
- Le Castor d'Eurasie dont 2 sites de vies avec terriers certains (en 2019) sont concernés par les travaux ;
- Le Muscardin dont 1 site de vie avéré avait été identifié au niveau de RGT3 – RGT4. Ce site de vie est en partie évité (évitement de la forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana où l'individu avait été observé). 1,5 ha de boisement sera préservé dans ce secteur de basse-terrasse. La lisière de part et d'autre du chemin va être préservé puisque l'impact va essentiellement concerner le haut de la digue et du chemin digue.

Tableau 90 - Mammifères hors chiroptères concernés par la demande

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Prot. Nat.	DHFF	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Castor d'Eurasie	*Castor fiber* (Linnaeus, 1758)	Oui	Art.2	Ann.II et IV	LC	LC	LC	Moyen	Fort
Crossope aquatique	*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)	Oui - ADNe	Art.2		LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Crossope de Miller	*Neomys milleri* (Mottaz, 1907)	Espèce sympatrique de *Neomys fodiens* – méthode ADNe	Art.2			LC	VU	Moyen	Moyen
Écureuil roux	*Sciurus vulgaris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Art.2		LC	LC	LC	Faible	Faible
Muscardin	*Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758)	Oui	Art.2	Ann.IV	LC	LC		Moyen	Moyen

a Le Castor d'Eurasie (*Castor fiber* (Linnaeus, 1758))

Classe : Mammifères / Ordre : Rodentia / Famille : Castoridés

Description de l'espèce



Castor d'Eurasie (Crédits photo : Antoine PAULY - Mosaïque Environnement)

Plus gros rongeur européen. Son pelage dense et imperméable est de couleur brun-roux alors que son ventre est plus clair (jaunâtre). Son corps est fuselé, ses membres antérieurs courts, ses griffes développées, ses pattes postérieures palmées et sa queue aplatie couverte d'écailles sont des adaptations aux milieux aquatiques et au fouissage.

Il est parfois confondu avec le Ragondin, mais les critères de la queue, la forme du museau, les moustaches plus courtes, ainsi que la nage immergée avec la tête sortant de l'eau chez le Castor, permettent de différencier ces deux espèces.

Longueur : 100 cm environ.

Poids : poids moyen de 21 kg (maximum 35 kg).

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Espèce pouvant s'installer sur toute partie du réseau aquatique de plaine, aussi bien au niveau des fleuves que des ruisseaux, mais rarement au-delà de 800 m d'altitude. Il a besoin d'eau faiblement courante mais permanente, d'une profondeur minimale de plus de 50 cm.

Son activité est essentiellement nocturne ou crépusculaire. Il possède plusieurs types de gîtes. Il peut ainsi utiliser des trous existants dans la berge (vide dans un enrochement, abris sous une roche, etc.), il peut creuser un terrier dans la berge, voire si cette dernière ne convient pas, construire un terrier-hutte. Lorsque que les conditions le lui permettent, il construit des barrages pour maintenir le niveau d'eau au niveau de l'accès à son gîte.

Le territoire utilisé par une famille de castors s'étend généralement d'1 à 3 kilomètres et jusqu'à 100 m de chaque rive (pour la recherche de nourriture).

Reproduction

La reproduction a généralement lieu en février-mars avec un accouplement dans l'eau. La femelle met bas de 2 à 3 jeunes quinze semaines plus tard. Le Castor vit en famille matriarcale qui comporte la femelle, le mâle et les 1 à 4 jeunes de l'année précédent et ceux de l'année en cours.

Très peu de colonies de mise-bas ont été découvertes et suivies par les mammologues. Souvent, il s'agit de petits groupes de 5 à 10 femelles. Les jeunes naissent en juin-juillet, les jumeaux sont fréquents. La croissance des jeunes est rapide.

Régime alimentaire

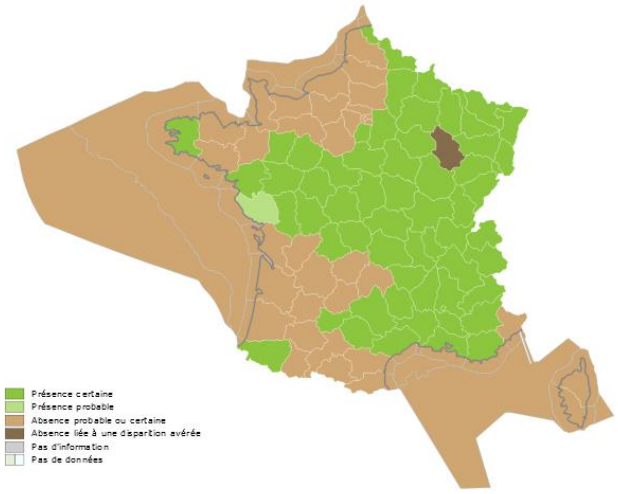
Le Castor est strictement végétarien. Il consomme principalement des écorces (700 g / jour environ) avec une préférence pour les salicacées. Il peut également consommer des graminées, de la végétation aquatique, voire des fruits si l'occasion se présente.

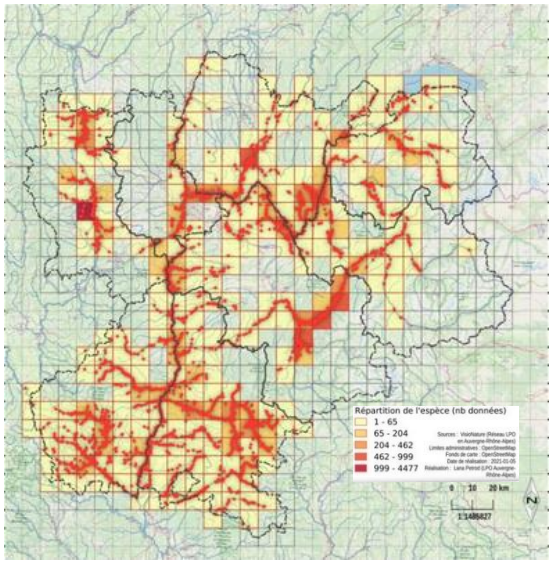
Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe II et IV de la Directive Habitats. Annexe III de la Convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : LC / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique





Répartition du Castor d'Eurasie en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Rhône-Alpes (source : atlas des mammifères de Rhône-Alpes)

Sur le site

La population est importante sur l'Arve (nombreux sites de vie, plusieurs terriers avérés) de façon générale. Au niveau de la zone d'étude restreinte, 7 terriers identifiés comme certains (au moins utilisés une partie de l'année) avaient été identifiés. 2 sites de vies avec terriers certains (en 2019) sont concernés par les travaux.

Etat de conservation

Suite à sa protection et aux réintroductions, le Castor d'Eurasie est maintenant présent sur l'ensemble des bassins fluviaux français. Les bassins rhodaniens et ligériens possèdent les plus belles populations. Le Castor a notamment fait l'objet de plusieurs réintroductions en Haute-Savoie et dans le Genevois. L'Arve a permis et a conforté le maintien et la dispersion de l'espèce vers des secteurs plus montagneux.

Localement, au niveau de la zone d'étude, l'espèce semble bien répartie et bien présente sur l'Arve.

Les menaces qui pèsent sur l'espèce sont essentiellement liées à la cohabitation castor/homme :

- Limites aux déplacements par les ouvrages et les aménagements ;
- Endiguement des cours d'eau et modification du régime hydrologique ;
- Urbanisation / artificialisation des berges
- Braconnage / piégeage

b La Crossope aquatique (*Neomys fodiens* (Pennant, 1771)) et la Crossope de Miller (*Neomys milleri* (Mottaz, 1907))

Classe : Mammifères / Ordre : Soricomorphes / Famille : Soricidés

Description de l'espèce

La Crossope aquatique et la Crossope de Miller sont les deux plus grandes musaraignes présentes en France.

Ces deux espèces sont très semblables et leur distinction est délicate, voire impossible sans avoir recourt à l'analyse génétique. Les crossopes possèdent un pelage bicolore avec une limite bien nette sur les flancs. Le dessus de la tête et du dos est noir à gris ardoisé, alors que la gorge, le cou et le ventre sont blanchâtres à jaunâtres (et très variable). Certains individus possèdent un pelage mélanique. Leurs oreilles sont peu visibles, les pattes et la queue sont munies de franges de poils natatoires et la pointe de leurs dents est rouge.

La Crossope aquatique présente des adaptations remarquables à la nage et une adaptation à l'eau froide (LUGON-MOULIN, 2003).

Sur le plan morphologique, les deux espèces pourraient être distinguées entre elles par plusieurs critères examinés dans leur ensemble (Rigaux & Dupasquier, 2012) :

- la Crossope aquatique serait en moyenne un peu plus grande que la Crossope de Miller (*cf*. mesures ci-dessous)
- la Crossope aquatique présenterait une queue proportionnellement plus longue (généralement supérieure à 70% de la longueur « tête + corps ») que la Crossope de Miller (généralement comprise entre 53 et 77% de la longueur « tête + corps »)
- les poils natatoires seraient habituellement plus développés chez la Crossope aquatique (frange complète sous les pattes et sous la queue) que chez la Crossope de Miller (frange incomplète ou absente, poils natatoires plus courts)
- les pelotes plantaires seraient d'aspect différent chez les deux espèces

Sur le plan ostéologique, les deux espèces pourraient être distinguées entre elles par une mesure mandibulaire, sauf en cas de valeur intermédiaire non discriminante. Les mesures caractéristiques (Rigaux & Dupasquier, 2012) sont les suivantes :

- Crossope aquatique : Longueurs tête + corps : 60-105 mm, queue : 45-85 mm, pied postérieur : 16-21 mm. Masse : 7-23 g.
- Crossope de Miller : Longueurs tête + corps : 55-95 mm, queue : 38-72 mm, pied postérieur : 13-20 mm. Masse : 7-20 g.

Tous ces critères admis depuis plusieurs décennies seraient remis en cause récemment par des analyses génétiques (F. Poitevin, comm. pers.) ayant permis d'identifier pour la première fois des Crossopes de Miller en Camargue, alors que les critères morphologiques et ostéologiques examinés sur les individus trouvés jusqu'alors dans ces secteurs n'orientaient que vers la Crossope aquatique.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Les crossopes sont plus ou moins inféodées aux milieux humides (Lugon-Moulin, 2003). Bonne nageuse, la Crossope aquatique peut fréquenter des milieux aquatiques variés dès lors qu'ils sont riches en proies, que le courant est nul à faible et que les abords de l'eau présentent des abris (obs. pers.). Elle peut aussi vivre loin de l'eau, comme la Crossope de Miller qui est moins dépendante du milieu aquatique (Lugon-Moulin, 2003).

La Crossope aquatique peut être retrouvée aussi bien sur de modestes ruisseaux que sur des fleuves, comme le Rhône ou elle a été plusieurs fois observé, ou sur des plans d'eau, des lacs et étangs (observée par J.-F. Desmet à l'étang du Grand Lemps dans le département de l'Isère). L'important est que les rives soient bien végétalisées et offrent des abris (végétation, rochers, racines, souches, etc.) (Ariagno & Desmet, 2019 - Atlas mammifères Rhône-Alpes). Dans le Haut-Giffre, des observations sont faites dans des variabilités de biotopes à des altitudes allant du fond de vallée à 610 m jusqu'à au moins 2030 m d'altitude (Ariagno & Desmet, 2019 - Atlas mammifères Rhône-Alpes).

La Crossope aquatique est active de jour comme de nuit (Ariagno & Desmet, 2019 - Atlas mammifères Rhône-Alpes). Les crossopes sont au moins partiellement territoriales. La territorialité serait plus marquée entre individus du même sexe (Lugon-Moulin, 2003). En milieu linéaire, il semble qu'une Crossope aquatique puisse occuper une centaine de mètres de rives. Des rassemblements comptant jusqu'à 6 individus pêchant dans quelques mètres carrés de marais ont été observés en hiver (Rigaux, 2015).

Une concurrence s'établirait en termes d'utilisation de l'espace : en cas de présence des deux espèces, la Crossope de Miller serait plutôt cantonnée hors des milieux aquatiques occupés par la Crossope aquatique, plus compétitive dans ces milieux (Lugon-Moulin, 2003).

Reproduction

En France, la reproduction a principalement lieu entre mars et septembre, avec un pic de naissances entre mai et juin. La gestation dure 3 à 4 semaines et une femelle peut donner naissance à 3 à 15 petits. Il y a 2 à 3 portées par an. Les juvéniles atteindront leur maturité à partir de la deuxième année.

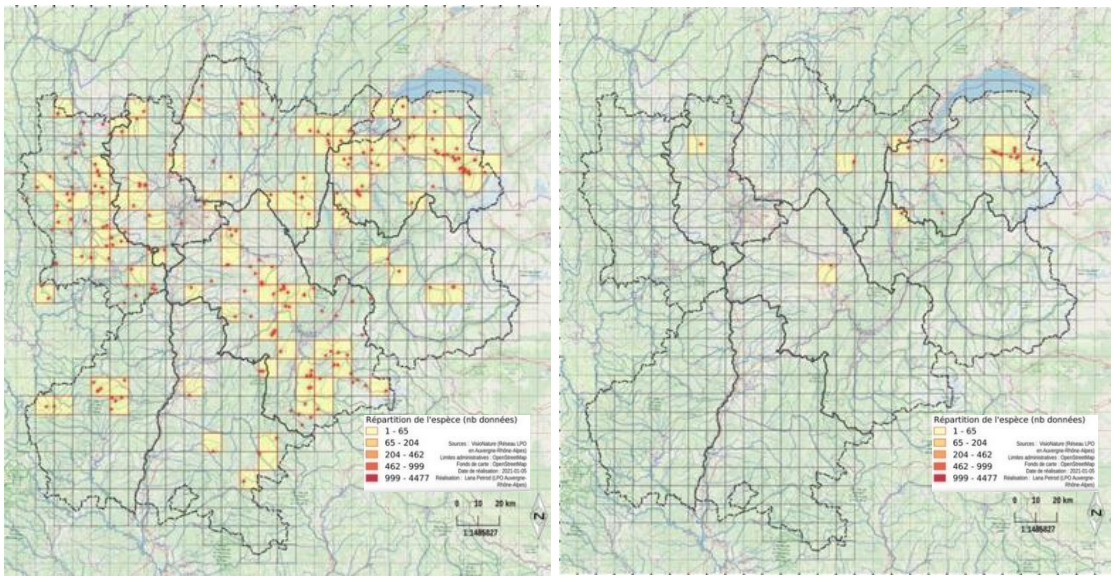
Régime alimentaire

Dans l'eau, les crossopes chassent sur le fond de la rivière en fouillant sous les pierres et dans les herbes et remontent rapidement en tenant sa proie. Elles peuvent effectuer de 500 à 1 000 plongées par jour de faible durée (3 à 20 secondes) et à une profondeur maximale de 3 mètres. Elles se nourrissent essentiellement de crustacés (gammares ou crevettes d'eau douce), mais aussi d'insectes, de larves aquatiques, de petits vers, d'escargots, de limaces et de petits poissons.

Statuts de protection

Espèces protégées en France métropolitaine. Listes rouges UICN : Monde : LC / Européenne : LC / France : LC / Rhône-Alpes : NT et VU

Répartition géographique



Cartes de répartition de la Crossope aquatique en Rhône-Alpes (à gauche) et de la Crossope de Miller en Rhône-Alpes (à droite) (source : atlas des mammifères de Rhône-Alpes)

Sur le site : Espèce détectée par ADNe et potentielle sur la zone projet aux vues des habitats présents.

c Le Muscardin (*Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758))

Classe : Mammifères / Ordre : Rongeurs / Famille : Gliridés

Description de l'espèce

C'est le plus petit des gliridés (taille d'une Souris grise, mais plus trapue). Les oreilles sont courtes et arrondies. La couleur du dessus du corps et de la queue varie du roux au brun orangé ou au gris jaunâtre. Le ventre est plus clair, jaunâtre, sans délimitation nette. La gorge et poitrine sont blanches. Les jeunes sont plus gris. La femelle a 4 paires de mamelles. Sa queue est très velue et de diamètre uniforme.



Muscardin
(Crédits photo : Antoine PAULY - Mosaïque Environnement)

Longueur totale du corps : 6,5 à 8,5 cm + 5 à 7,8 cm pour la queue.

Poids : 15 à 35 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Le Muscardin vit dans les forêts de feuillus ou mixtes avec un sous-bois dense, dans les forêts riveraines avec des buissons producteurs de baies, parfois même dans les forêts pures d'épicéas. Son aire de répartition s'étage jusqu'à 1600 m. Animal crépusculaire et nocturne, les jeunes sont parfois actifs l'après-midi. Le Muscardin bâtit un nid globuleux (soigné, avec des herbes, des feuilles et des écorces) soit dans un buisson ou un jeune arbre (entre 1 et 3 m de haut), soit dans un arbre creux ou encore dans un nichoir. Le diamètre du nid de repos de la femelle est de 6-10 cm, celui du nid de reproduction 9-12 cm. Il est peu sociable : on trouve rarement deux adultes dans un même nid mais souvent plusieurs jeunes. Dérangé dans la journée, le Muscardin quitte son nid et s'éloigne lentement en utilisant le couvert. En revanche, les femelles qui ont des petits sortent rarement de leur nid. Il hiberne de fin octobre jusqu'à début d'avril dans un autre nid aux parois épaisses, situé dans la litière, entre les racines d'un arbre, dans une souche. Il ne fait pas de provisions.

Reproduction

La période de reproduction a lieu entre avril et octobre. La gestation dure de 22 à 24 jours. La femelle met bas 1 ou 2 portées de 2 à 7 (généralement 3 à 5) petits qui ouvrent les yeux à 16-18 jours. Les jeunes sont allaités 4 semaines et s'émancipent à 5-6 semaines. La maturité sexuelle survient après la première hibernation.

Régime alimentaire

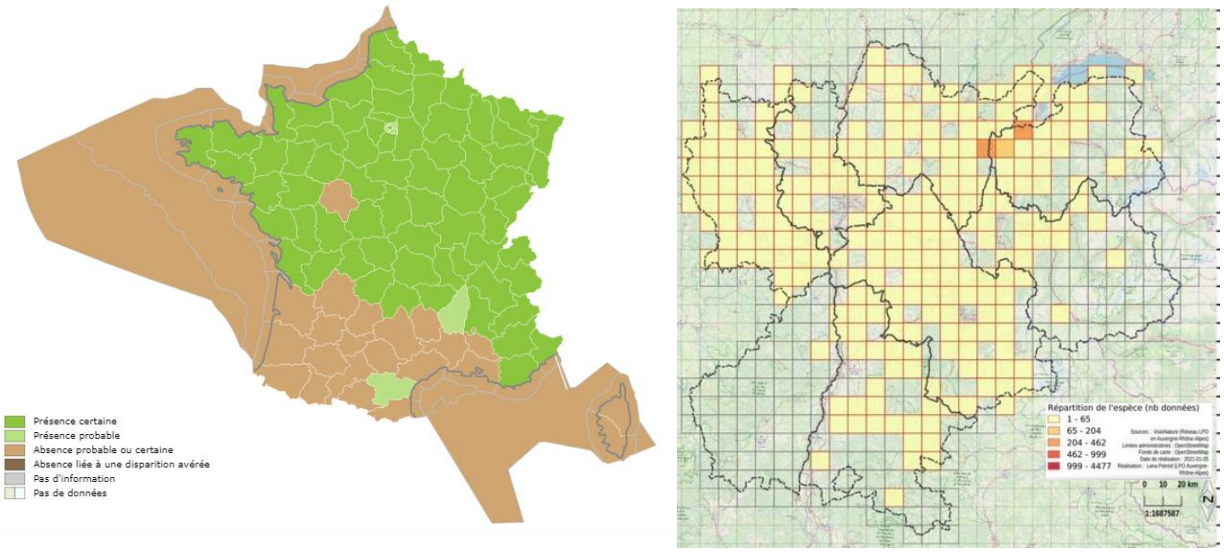
Le Muscardin présente un régime alimentaire variable selon la saison : feuilles, graines, fleurs, bourgeons, baies (surtout des framboises et des mûres), fruits des arbres (faines, châtaignes, noisettes ; les trous rongés dans les noisettes ont un rebord interne lisse et des traces de dents à la surface), mais également insectes (surtout au printemps), mollusques et lombrics.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe IV de la directive Habitats, annexe III de la Convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : LC / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition du Muscardin en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Rhône-Alpes (source : atlas des mammifères de Rhône-Alpes)

Sur le site

1 nid de Muscardin et une observation ont été réalisés dans un des secteurs qui apparaissait le plus intéressant sur la zone d'étude restreinte, au niveau d'une lisière d'un boisement sur basse-terrasse.

Etat de conservation

Sur le territoire rhônalpin, l'espèce est assez largement distribuée, hormis en Ardèche et en Savoie où elle est rare et localisée.

Aussi, l'évaluation de la taille des populations régionales de Muscardin s'avère complexe, compte tenu de son caractère arboricole et de ses mœurs crépusculaires.

Les menaces pesant sur l'espèce concernent essentiellement la gestion radicale, l'arrachage et l'homogénéisation des haies, la gestion forestière favorisant la stratification unique et l'enrésinement, le broyage des ronciers, des lisières…

VII.F. FICHE ESPECES - LES OISEAUX

Dans le cadre du présent dossier de dérogation, l'avifaune, qui comporte 45 espèces protégées à l'échelle nationale, sera présentée par grands types de cortèges (sachant qu'une même espèce peut être rattachée à des cortèges différents) :

- Oiseaux liés aux boisements sur digues ;
- Oiseaux liés aux milieux aquatiques ;
- Oiseaux des milieux semi-ouverts, des fourrés ;
- Oiseaux liés au bâti.

VII.F.1. Cortège des oiseaux liés aux boisements sur digue

Sur l'aire d'étude, ce cortège est le plus représenté. 23 espèces protégées peuvent être concernées.

Il s'agit essentiellement d'espèces liées aux milieux arborés variés, aux alignements d'arbres, aux boisements voire aux haies. Aucune espèce à forte affinité forestière n'est à noter. Globalement, ce cortège représente un enjeu faible hormis pour certaines espèces en régression à l'échelle nationale et plutôt liée aux alignements d'arbres, aux boisements les plus épars et aux parcs et jardins dans le contexte du site : le Verdier d'Europe et le Serin cini.

Tableau 91 - Liste des oiseaux liées aux boisements sur digues concernés

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Buse variable	*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia* brachydactyla (C.L. Brehm, 1820)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Npo prox	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange à longue queue, Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange charbonnière	*Parus major* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange noire	*Periparus ater* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Mésange nonnette	*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Milan noir	*Milvus migrans* (Boddaert, 1783)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pic vert, Pivert	*Picus viridis* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pipit des arbres	*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758)	Oui	M, H	LC	LC	LC	Faible	Faible

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Roitelet huppé	*Regulus regulus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos* (C. L. Brehm, 1831)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Serin cini	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	Oui	Npo	LC	VU	VU	Fort	Moyen
Sittelle torchepot	*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	VU	LC	Fort	Moyen

a Le Serin cini (*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766))

Classe : Oiseaux / Ordre : Passériformes / Famille : Fringilidés

Description de l'espèce

Le Serin Cini est le plus petit fringilidé d'Europe. Il possède une tête volumineuse et un très petit bec. On constate un léger dimorphisme sexuel entre le mâle, dont le plumage présente une couleur jaune vif, et la femelle plus terne. Chez l'individu adulte, le dos, le manteau et les flancs sont toujours bien striés. Le croupion, visible en vol, est jaune vif et contraste chez le mâle. Chez la femelle, il peut être plus pâle et verdâtre. Un long sourcil descend jusqu'au côté du cou et borde la joue plus foncée. Les juvéniles ont un aspect similaire, mais les parties jaunes chez l'adulte sont blanches à beiges chez le jeune.



Serin cini (Crédits photo : Rémy ROQUES - Mosaïque Environnement)

Longueur totale du corps : environ 11 cm.

Poids : 10 à 14 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Le Serin cini fréquente les milieux semi-ouverts, tels que les champs cultivés, les lisières de bois, les bosquets, dans lesquels il trouve à la fois des arbres lui permettant de nicher, mais aussi des zones herbacées lui permettant de s'alimenter. Peu farouche, on le retrouve beaucoup en milieu urbain, surtout dans les parcs et jardins, où il a une préférence pour les conifères touffus, dans lesquels il peut construire son nid en hauteur.

C'est un migrateur partiel en ex-région Rhône-Alpes, le retour de migration a lieu fin mars-début avril et marque le début de la période nuptiale. Les mâles sont les premiers à revenir et entament leurs parades, comportant des mimiques corporelles, un vol chaloupé et un chant caractéristique, dès l'arrivée des femelles. Les individus non hivernants repartent en migration en septembre.

Reproduction

Les pontes peuvent commencer dès la fin avril et s'étaler jusqu'à mi-août. Les femelles construisent seules un nid en hauteur dans la fourche d'un arbre, de préférence dans un résineux touffu. Le nid possède une forme de coupe, faite d'éléments végétaux fins et tressés, de mousse, et tapissée de plumes et de poils. Les pontes comprennent 3 ou 4 œufs qui sont couvés pendant 12 à 13 jours par la femelle. Les petits sont nourris au nid par les deux adultes pendant une quinzaine de jours, puis ils prennent leur envol. Les adultes continuent à les alimenter pendant encore une dizaine de jours.

Régime alimentaire

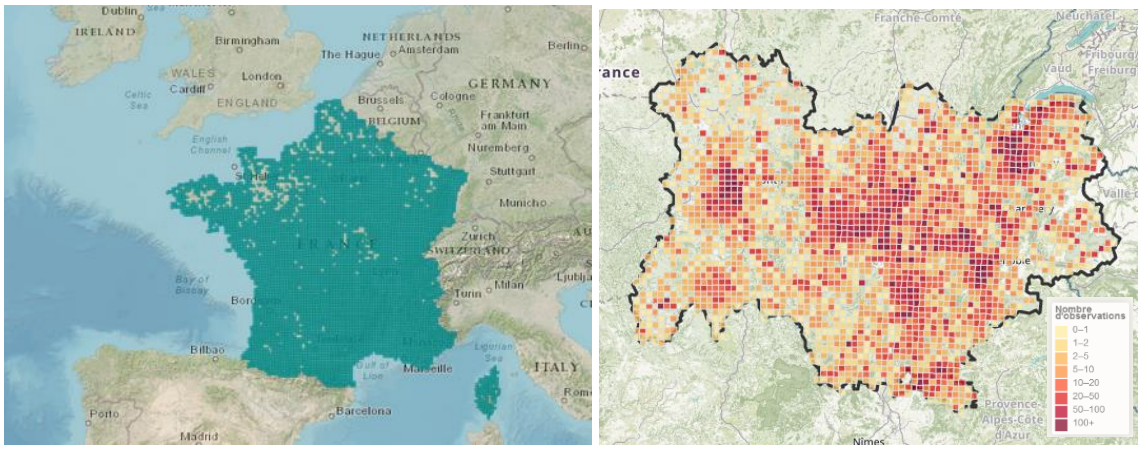
Granivore, le Serin cini se nourrit en grande majorité de graines d'herbacées. Il peut parfois ajouter à son menu des graines d'arbres, des fleurs et des bourgeons et, rarement, quelques insectes et autres petits invertébrés.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe II de la Convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : VU / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition du Serin cini en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Les contacts au sein de la zone d'étude restreinte sont assez nombreux pour le Serin cini qui fréquente les ripisylves artificialisées sur digues, les bosquets, parcs et jardins sur ou à proximité de la zone d'étude. Les effectifs de cette espèce ont été estimés à 10 à 15 couples.

Etat de conservation

En Auvergne-Rhône-Alpes, où il est migrateur partiel, le Serin cini possède une large distribution puisqu'il est présent dans tous ses départements. Cependant, il semble plus répandu dans la partie méridionale que dans la partie septentrionale de la région. Ceci pourrait s'expliquer par sa prédilection pour les milieux chauds et bien exposés. Par ailleurs, les populations françaises et régionales sont considérées en déclin d'après les résultats du programme STOC (Vernet, 2019).

Cette espèce semble peu menacée localement. Le phénomène de réchauffement climatique semble même lui être profitable. Dans les zones urbaines et périurbaines, l'espèce bénéficie également de l'accroissement des surfaces occupées par les parcs et jardins, où elle trouve des graines en abondance pour s'alimenter. Le déclin observé paraît être lié aux pratiques agricoles et l'entretien des espaces verts intensifs.

b Le Verdier d'Europe (*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758))

Classe : Oiseaux / Ordre : Passériformes / Famille : Fringilidés

Description de l'espèce

Le Verdier d'Europe est un passereau trapu au corps, à la tête et au bec assez fort. Le mâle adulte apparaît globalement de couleur jaune-vert-olive. Les rémiges primaires possèdent un bord jaune constituant une barre jaune sur l'aile fermée.

Sur la queue le jaune occupe la base des rectrices, excepté les centrales qui sont noires. L'iris est brun sombre et les pattes sont roses.

La femelle adulte est morphologiquement semblable au mâle, mais avec un plumage plus terne.



Verdier d'Europe (Crédits photo : Adobe Stock (ex-Fotolia))

Longueur totale du corps : 14-16 cm.

Poids : 25 à 34 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Le Verdier d'Europe fréquente les milieux semi-ouverts, arborés de feuillus ou mixtes. En période de reproduction, il recherche les lisières, les coupes et régénérations forestières, les plantations, le bocage, les haies arborées, les ripisylves, mais aussi les parcs et jardins, les vergers, les cimetières, etc.

Espèce anthropophile, il est attiré par les mangeoires proposant des graines de tournesol.

Le Verdier d'Europe est surtout sédentaire, même si les populations les plus nordiques sont migratrices.

Reproduction

Le Verdier niche dans des endroits différents, mais toujours dans un contexte végétalisé, allant des arbustes aux arbres, en passant par le lierre. Le nid est une coupe assez volumineuse. La femelle y dépose de 4 à 6 œufs lisses et brillants, bleu pâle, finement tachetés. L'incubation dure environ 13 jours pendant lesquels seule la femelle couve. Les deux parents nourrissent les jeunes qui quitteront le nid à l'âge de 17 à 18 jours.

Régime alimentaire

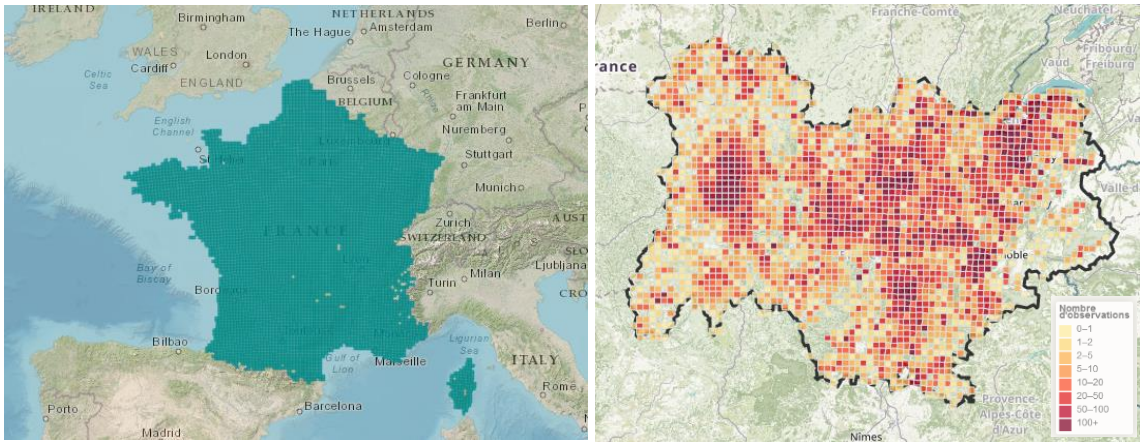
Granivore, le Verdier d'Europe se nourrit en grande majorité de graines de ligneux et herbacées. Il peut parfois ajouter à son menu des baies, mais pour leurs graines. Les jeunes sont nourris de larves d'insectes pendant leurs premiers jours de vie.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe II de la Convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : VU / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition du Verdier d'Europe en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Les contacts au sein de la zone d'étude restreinte concernent les ripisylves artificialisées sur digues, les bosquets, parcs et jardins sûrs ou à proximité de la zone d'étude. Les effectifs de cette espèce ont été estimés à 4 à 6 couples.

État de conservation

Le Verdier d'Europe est commun et bien réparti en Auvergne-Rhône-Alpes, où il est majoritairement sédentaire (excepté les individus nicheurs en altitude). Il est présent dans tous les départements de la région, mais il est moins fréquent dans les régions alpines de l'Isère et de la Savoie, moins cultivées et moins habitées. En effet, cette espèce semble étroitement liée aux milieux agricoles et aux parcs et jardins. Par ailleurs, les résultats du programme STOC (Vernet, 2019) révèlent un déclin significatif des populations françaises et régionales.

Peu de menaces semblent peser sur l'espèce localement. Néanmoins, le Verdier pâtit sans doute, comme d'autres espèces de granivores, de l'intensification des pratiques agricoles et de la gestion des espaces verts qui réduisent la disponibilité de ses ressources alimentaires.

VII.F.2. Cortège des oiseaux liés aux milieux aquatiques

Les espèces à plus forts enjeux pour ce groupe d'espèces sont potentielles au sein de la zone projet/zone impactée :

- Le Chevalier guignette et le Petit gravelot ne nichent pas sur la zone projet et utilisent des bancs de graviers de plus grande ampleur en amont et en aval de la zone projet (observations 2018 et 2023) ;
- Le Martin-pêcheur d'Europe reste nicheur potentiel mais aucun indice de nidification n'a été observé et les contacts de cette espèce dans ce secteur sont ponctuels laissant penser à une nidification hors zone projet ;
- Le Harle bièvre peut nicher également hors site au sein des falaises ou d'arbres à cavités de diamètre plus importants.

Les enjeux pour ce cortège sont faibles à fortes avec une sensibilité plus élevée face au projet en période de travaux.

Tableau 92 - Liste des oiseaux liés aux milieux aquatiques concernés

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	LC	Faible	Faible
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	NT	EN	Fort	Fort
Cincle plongeur	*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758)	Potentielle	Nc	LC	LC	LC	Faible	Faible
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758)	Oui	H, A	LC	LC	LC	Faible	Faible
Petit Gravelot	*Charadrius dubius* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	NT	Moyen	Moyen
Harle bièvre	*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	NT	LC	Fort	Moyen
Héron cendré	*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758)	Oui	Nc	LC	LC	LC	Faible	Faible
Héron pourpré	*Ardea purpurea* (Linnaeus, 1766)	Oui	A	LC	LC	EN	Fort	Moyen
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	VU	VU	VU	Fort	Moyen

a Le Petit Gravelot (Charadrius dubius (Scopoli, 1786))

Classe : Aves / Ordre : Charadriiformes / Famille : Charadriidés

Description de l'espèce

Le Petit Gravelot est le plus petit limicole nicheur de France. Il possède un corps arrondi et aplati, et son bec est court. En plumage nuptial, l'adulte est brun dessus, blanc dessous, avec un masque et un collier noir bien marqué chez le mâle (pour une coloration moins tranchée chez la femelle). Le dessus de la tête porte un bandeau noir séparé par une ligne blanche à l'arrière et une bande frontale blanche.



Petit Gravelot **(Crédits photo : Antoine PAULY - Mosaïque Environnement)**

Le bec fin est noir avec une petite tache orange peu visible. L'iris est brun foncé et entouré par un cercle oculaire jaune caractéristique. Les pattes sont globalement claires, de couleur rose chair à jaune pâle.

Les jeunes sont nettement moins marqués et peuvent être confondues avec ceux du Grand Gravelot, desquels ils diffèrent par la silhouette et par l'absence de tache au-dessus et en arrière de l'œil.

Longueur totale du corps : 15 cm. Poids : 30 à 54 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Les biotopes naturels de l'espèce sont constitués par les îles et plages alluvionnaires des cours d'eau, les bordures d'étangs ou localement les grèves et les lagunes maritimes. Depuis plusieurs décennies, le Petit Gravelot se reproduit dans des secteurs anthropisés, comme les carrières d'exploitation de granulats et des friches industrielles. Il peut également être présent dans des cultures, sur des berges artificielles, voire même des terrasses de maisons gravillonnées…

La migration prénuptiale a lieu en mars et la migration postnuptiale dès fin juin pour s'achever à la mi-septembre.

En période de reproduction, les mâles sont territoriaux et délimitent leur territoire par des parades démonstratives et bruyantes.

Reproduction

La saison de reproduction s'étale de mars à juin. Le nid est constitué d'une simple cuvette complétée par quelques cailloux, brindilles ou coquilles.

Les œufs sont pondus à même le sol (4 œufs en moyenne, de couleur jaune-sable et constellés de taches brun-noir). L'incubation dure entre 22 et 26 jours, la période d'élevage des jeunes environ trois semaines, ensuite une seconde nichée peut être réalisée (notamment dans la partie sud de l'aire de répartition de l'espèce).

La maturité sexuelle est atteinte à l'âge d'un an ou deux.

Le succès reproducteur à l'envol varie selon les études de 25 à 65 %.

Régime alimentaire

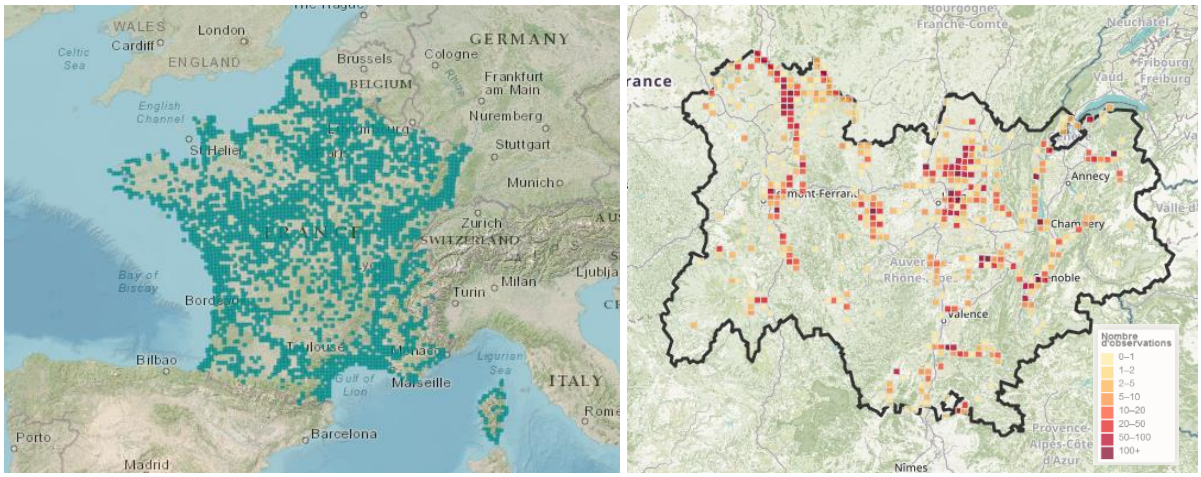
Le Petit Gravelot se nourrit essentiellement d'invertébrés, en particulier d'insectes et de leurs larves. Les araignées, les mollusques, les crustacés, les vers, voire même quelques graines peuvent compléter son régime.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe II de la Convention de Berne et de Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : LC / Rhône-Alpes : NT

Répartition géographique



Répartition du Petit Gravelot en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Espèce régulièrement observée à la confluence Borne/Arve, sur l'Arve amont et aval de la zone projet et plus en amont sur le Borne. Aucun contact dans la zone projet.

Etat de conservation

En Auvergne-Rhône-Alpes, le Petit Gravelot se répartit en plaine, surtout le long des principaux cours d'eau (Allier, Loire, Rhône, Drôme, Isère, etc.) qui traversent les départements, et leurs affluents, pourvu que leur lit soit suffisamment large et présente des bancs de sables ou de galets. Il est aussi présent dans des secteurs anthropisés, aux abords des gravières, des sablières, des friches urbaines… Si les populations françaises et régionales ont connu une progression dans les années 1990, grâce à ces milieux de substitution, malgré l'aménagement des cours d'eau, celles-ci semblent aujourd'hui être stables.

Localement, les milieux en présence le long de l'Arve se rapprochent de ses milieux de reproduction originels. Cependant, ses zones de reproduction semblent se trouver hors zone projet, sur les bancs d'alluvions de plus grande surface.

Les menaces qui pèsent sur cette espèce relèvent principalement du dérangement en période de nidification, voire de la destruction des nids suite au passage d'humains ou d'engins. Une autre menace à laquelle le Petit Gravelot est sujet est liée aux variations importantes du débit et du niveau d'eau, lors des phénomènes de crues qui peuvent conduire à la submersion des nids, ceux-ci étant installés généralement très proches de l'eau.

b Le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos* (Scopoli, 1786))

Classe : Aves / Ordre : Charadriiformes / Famille : Scolopacidés

Description de l'espèce

Le Chevalier guignette est un petit échassier (limicole) de taille moyenne. Il se reconnaît à sa silhouette courbée et à l'arrière de son corps en perpétuel balancement, quand il se déplace ou qu'il vient de se poser. Son corps assez trapu et son bec plutôt court lui donnent un aspect intermédiaire entre les autres chevaliers, plus grands, et les bécasseaux, généralement plus petits. Le plumage de l'adulte est uniformément brun dessus et blanc dessous, avec un plastron brun- gris et, sur les côtés, dans le prolongement des flancs, une tache blanche caractéristique, en forme de virgule, remontant jusqu'aux épaules.



Chevalier guignette observé le long de l'Arve
(Crédits photo : Antoine PAULY - Mosaïque Environnement)

Son œil est surmonté d'un sourcil réduit et entouré par un cercle orbiculaire blanc. Les pattes sont de couleur gris verdâtre ou jaunâtre chez l'adulte et sont rose chair chez le jeune.

Les juvéniles sont plus marqués sur le dessus, avec des liserés chamois clair sur le dos.

Le dimorphisme sexuel n'est pas marqué chez cette espèce.

Longueur totale du corps : 18 à 21 cm. Poids : 45 à 60 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Les habitats de nidification du Chevalier guignette sont les cours d'eau à lit mobile et les rivières en tresse, dont il affectionne les rives et les bancs de matériaux alluvionnaires (sables grossiers, graviers, galets, etc.), pourvu de végétation herbacée, voire arbustive. Cette dernière caractéristique est indispensable à l'installation de son nid. L'espèce fréquente également les bordures d'étangs ou localement les grèves et les lagunes maritimes. Aussi, tout comme le Petit Gravelot, le Chevalier guignette peut se reproduire dans des secteurs plus anthropisés, comme les carrières d'exploitation de granulats (gravières), les bords de lacs de barrages, voire le long de berges artificielles.

La migration prénuptiale s'effectue de fin mars à fin mai et la migration postnuptiale débute dès fin juin pour s'achever au plus tard en octobre. Ces migrations sont principalement nocturnes.

En période de reproduction, les couples sont territoriaux et délimitent leur territoire par des parades démonstratives et bruyantes jusqu'à la ponte, après laquelle ils deviennent discrets.

Reproduction

La saison de reproduction s'étale d'avril à juillet. Le nid correspond généralement à une simple dépression creusée par le couple, tapissée d'herbes sèches, et dissimulé dans la végétation.

Les œufs sont déposés sur le sol (4 œufs en moyenne, de couleur beige-crème à vert pâle et constellés de taches brun-rouge). L'incubation dure entre 21 et 25 jours, tandis que la période d'élevage des jeunes, déjà pratiquement capables de se nourrir seuls, s'étale sur trois semaines. En général, une seule ponte est réalisée, mais celle-ci peut être remplacée en cas d'échec jusqu'au début du mois de juin.

La maturité sexuelle est probablement atteinte à l'âge deux ans.

Régime alimentaire

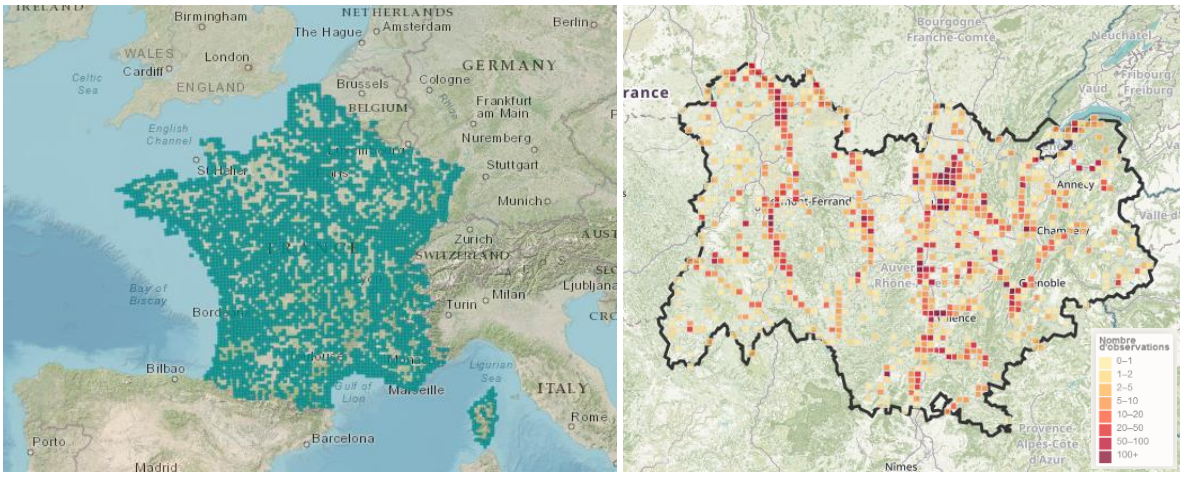
Le Chevalier guignette se nourrit principalement d'invertébrés, en particulier de larves et d'adultes d'insectes, tels que les coléoptères, les diptères et les lépidoptères, suivis des hémiptères, des orthoptères et d'autres insectes. Les araignées, les mollusques, les crustacés, les vers, voire même quelques vers, têtards et petits poissons peuvent compléter son menu.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe II de la Convention de Berne et de Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : NT / Rhône-Alpes : EN

Répartition géographique



Répartition du Chevalier guignette en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Espèce observée hors zone projet, plus en amont et en aval. Un banc de graviers RD amont apparaît comme favorable (observation d'un couple en mai 2023) mais n'est pas concerné par le projet.

A l'inverse, les bancs de taille réduite, soumis au dérangement de la zone projet, apparaissent comme très peu favorables.

Etat de conservation

Le Chevalier guignette est présent en effectifs variables, en plaine et en moyenne montagne, dans tous les départements auvergnats et rhônalpins. Sa distribution reste cependant surtout concentrée aux abords des principales rivières (Allier, Loire, Rhône, Drôme, Isère, etc.) et d'autres cours d'eau de moindre importance qui traversent ces départements. Avec la Haute-Loire, le Puy-de-Dôme et la Nièvre, la Haute-Savoie abrite 60% de la population française. Les populations françaises et régionales ont connu une certaine stabilité jusque dans les années 2000, mais les tendances actuelles d'évolution demeurent inconnues.

A l'échelle de la zone projet, les milieux en présence le long de l'Arve sont considérés comme assez peu favorables à la nidification de cette espèce (aucun contact en période de reproduction sur deux années d'inventaire (2018 et 2023). En effet, contrairement au Petit Gravelot qui préfère les rives dépourvues de végétation pour installer son nid, le Chevalier guignette privilégie les terrains accidentés et sauvages en moyenne montagne, et une végétation rivulaire abondante en plaine. Les zones de reproduction potentielles de l'espèce semblent se situer en dehors de la zone projet où des bancs d'alluvions sont favorables.

Plusieurs menaces concernent cette espèce. Parmi ses principales menaces, on compte l'aménagement et la canalisation des cours d'eau par l'enrochements des berges et la construction de barrages visant à créer des plans d'eau et à assurer le maintien du niveau des nappes phréatiques et le débit à l'étiage. Une autre menace est représentée par la fréquentation humaine des cours d'eau liée aux activités de loisirs (sports d'eau vive, pêche à la ligne, etc.), qui créée du dérangement en période de nidification et peut entraîner des échecs répétés de la reproduction, voire empêcher des individus nicheurs de s'installer.

c Le Harle bièvre (*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758))

Classe : Aves / Ordre : Ansériformes / Famille : Anatidés



Harle bièvre observé sur l'Arve
(Crédits photo : Rémy ROQUES - Mosaïque Environnement)

Description de l'espèce

Le mâle de Harle bièvre possède une tête vert foncé et un long bec mince et crochu rouge. Il possède une poitrine et des flancs blancs, un dos noir et des ailes blanches aux extrémités noires. La femelle possède une tête de couleur marron, ainsi qu'un corp gris contrasté avec un cou blanc.

Taille : 66 cm - Envergure : 82 à 97 cm -Poids : 1050 à 1650 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Il s'agit d'un migrateur partiel qui se déplace jusqu'à l'Europe occidentale pour y prendre ses quartiers d'hiver. Les Harles bièvres sont d'excellents plongeurs : ils peuvent rester en immersion entre 20 et 30 secondes et peuvent descendre jusqu'à une profondeur de 10 mètres.

Cette espèce peut nicher dans des cavités arboricoles ou en falaise.

Reproduction

La femelle du Harle bièvre pond entre 8 et 10 œufs entre le mois d'avril et de mai. L'incubation des œufs dure entre 30 et 32 jours et l'envol des petits commence entre 60 et 70 jours après leur éclosion. Les harles peuvent nicher au sein d'arbres creux, trous de murailles, dans des fourrés ou bien dans des nichoirs artificiels.

Régime alimentaire

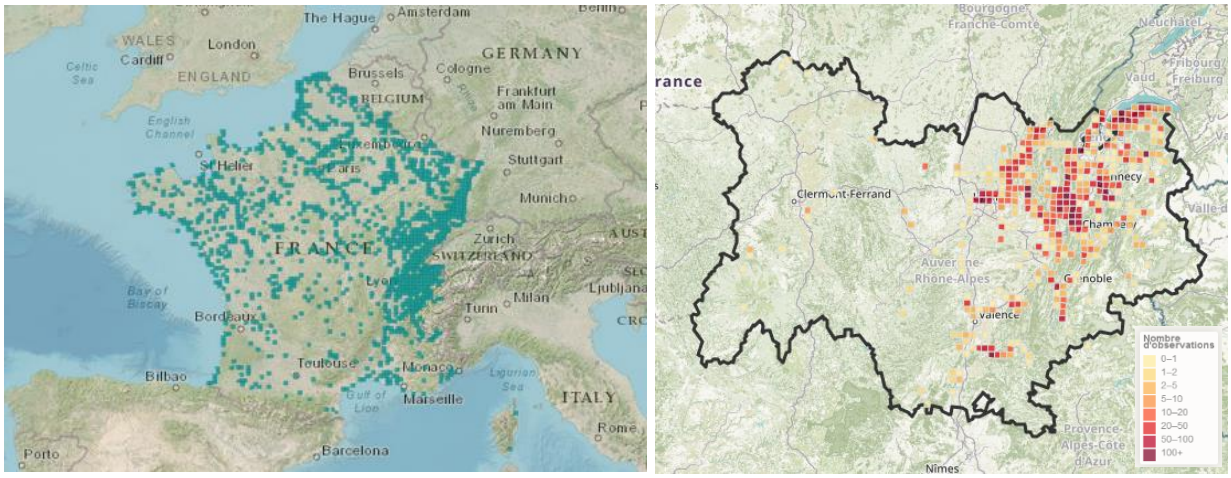
Le Harle bièvre étant un canard plongeur, celui-ci se nourrit principalement de poissons mesurant moins de 10 cm de long. Il peut également compléter son régime avec des insectes, des mollusques ou bien des crustacés.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe II/2 de la Directive Oiseaux. Annexe III de la Convention de Berne. Annexe II de la Convention de Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : NT / Rhône-Alpes : -

Répartition géographique



Répartition du Harle bièvre en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Espèce régulièrement observée sur l'Arve et à la confluence Borne/Arve

Etat de conservation

Dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, le Harle bièvre est connu comme nicheur dans les départements rhônalpins uniquement, qui comptent l'essentiel des effectifs nationaux. La répartition des individus en hivernage est plus vaste, bien que les individus hivernants se concentrent principalement à l'est de la France, sur les plus grands lacs (lac Léman, lac du Der) et plans d'eau, ainsi que sur certains cours d'eau (le Rhin, le Doubs). Sa population nicheuse, dont l'essentiel est concentré en Haute-Savoie (le lac Léman en particulier), avec une expansion autour du bassin genevois (sur la Dranse jusqu'au lac du Jotty), mais également vers le Jura, le Doubs, et la Savoie, est estimée entre 220 et 250 couples.

A l'échelle locale, l'espèce semble peu menacée ; les effectifs tant nicheurs qu'hivernants semblent en augmentation. Toutefois, comme de nombreuses espèces cavicoles, le Harle bièvre pourrait pâtir de la disparition des arbres creux en ripisylve.

d Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758))

Classe : Aves / Ordre : Coraciformes / Famille : Alcediniadés

Description de l'espèce

Le Martin-pêcheur d'Europe est remarquable par sa silhouette caractéristique et ses couleurs éclatantes. Le corps court et trapu paraît disproportionné comparé à la grosse tête prolongée d'un long bec en forme de poignard. Les petites pattes rouges et la queue très rudimentaire sont également les signes caractéristiques du genre *Alcedo*. Les deux couleurs dominantes du plumage sont le bleu sur le dessus et le roux orangé sur les parties inférieures.



Martin-pêcheur d'Europe
(Crédits photo : Adobe Stock (ex-Fotolia))

Le dimorphisme sexuel est faible : le bec du mâle est entièrement noir, tandis que celui de la femelle laisse apparaître une tache de rouge ou d'orangé à la base de la mandibule inférieure.

Taille : 17 à 19,5 cm - Poids : 35 à 45 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Le martin-pêcheur fréquente les bords des eaux stagnantes à courantes riches en poissons pour l'alimentation. Les rives des cours d'eau, des lacs, des étangs, gravières, marais et les canaux sont les habitats de vie habituels de l'espèces. L'habitat optimal de nidification se situe dans les secteurs de berges meubles et érodées.

Sensible au froid, la répartition de l'espèce est limitée en altitude.

Insociable et farouche, le martin-pêcheur est très territorial. On l'observe le plus souvent en vol au-dessus de l'eau, puis s'arrêtant sur des perchoirs.

Reproduction

Les couples se forment fin janvier à février sur les sites de nidifications habituels. Les partenaires peuvent être fidèles chaque année. La période des parades nuptiales débute en mars. Les deux partenaires participent au creusement du terrier dont la profondeur varie de 15 à plus de 130 cm selon la nature du substrat.

La ponte débute à partir de la seconde quinzaine de mars et compte en moyenne 7 œufs. L'incubation dure en moyenne 3 semaines. Les juvéniles sont aptes à quitter le nid à l'âge de quatre semaines environ. La dispersion des nicheurs à lieu fin juillet-début août.

Régime alimentaire

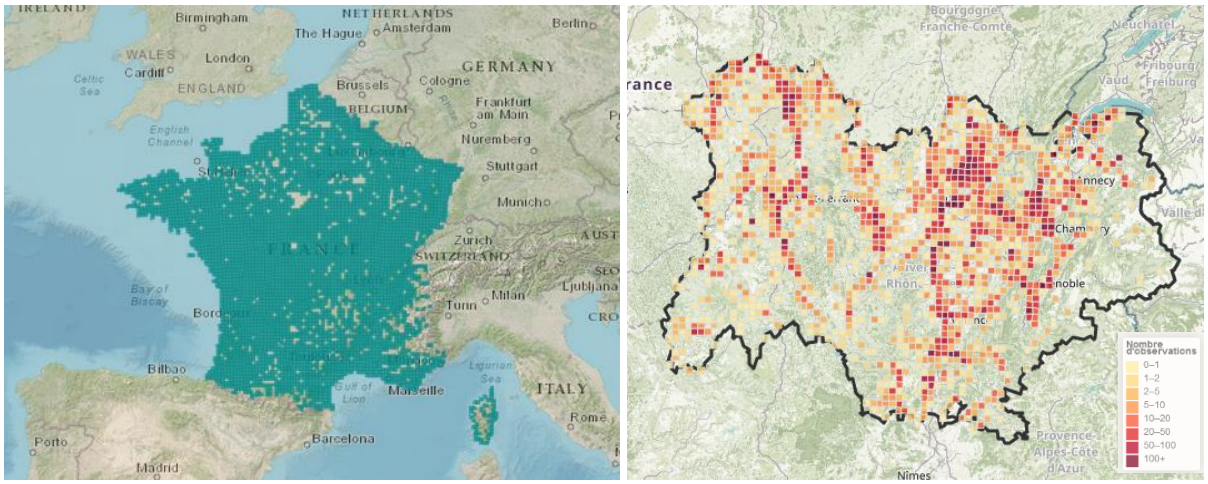
Il est composé essentiellement de petits poissons de toutes sortes (vairons, goujons, carpes, carassins, rotengles, gardons, truitelles, etc. de tailles inférieures à 125 mm), d'amphibiens, de gros arthropodes, voire des mollusques. Les besoins sont estimés à 20 g par oiseaux par jour.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe I de la Directive Oiseaux. Annexe II de la Convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : VU / France : VU / Rhône-Alpes : VU

Répartition géographique



Répartition du Martin-pêcheur d'Europe en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Espèce régulièrement observée le long de l'Arve mais avec des contacts localisés et épars. Aucune zone de nidification avérée n'est à noter.

Etat de conservation

Le Martin-pêcheur est assez bien répandu en Rhône-Alpes dans la mesure où le substrat des bordures de cours d'eau permet son installation. En France, l'effectif de couples nicheurs est compris entre 10000 et 30000 (Birdlife, 2004). 30 à 50 couples étaient connus pour le département de la Haute-Savoie (MATERAC & AL. 2000). Son état de conservation sur le site N2000 est jugé comme favorable d'après le Docob. Il niche essentiellement au niveau des étangs et ballastières situés aux abords de l'Arve (Etrembières, île de Clermont, Scientrier-Arenthon, île de la Barque, étang des Rochs, étang Rossey, etc.).

De façon générale, les menaces qui pèsent sur cette espèce sont la rectification et le reprofilage des cours d'eau mais aussi la pollution des eaux ou la multiplication des petites aménagements de loisirs sur les berges et la fréquentation des bordures de rivières.

VII.F.3. Cortège des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts, aux fourrés

Les espèces spécifiquement liées aux fourrés sont beaucoup plus localisées (Hypolaïs polyglotte, Rossignol philomèle) alors que le Chardonneret élégant et le Serin cini fréquente ces milieux mais se reproduisent plus probablement dans les milieux arborés de types parcs, alignement d'arbres.

Tableau 93 – Liste des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts concernés

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	VU	LC	Fort	Moyen
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos* C. L. Brehm, 1831	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Serin cini	*Serinus serinus* (Linnaeus, 1766)	Oui	Npro	LC	VU	VU	Fort	Moyen

a Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*, L. 1758)

Classe : Oiseaux / Ordre : Passériformes / Famille : Fringilidés

Description de l'espèce

Petit passereau coloré dont l'adulte possède une face rouge sang et une grande zone jaune noir sur l'œil (ce qui explique son nom anglais de « Goldfinch »). Sa queue est courte et nettement échancrée, noire liserée de blanc, son dos est brun roussâtre. Le bec, régulièrement conique est rose pâle. Les ailes et queues sont noires avec des taches blanches sur les rémiges et les rectrices. Les pattes sont rosâtres. Il existe un très léger dimorphisme sexuel qui concerne la taille de la tache rouge sur la face. Le juvénile est beaucoup moins coloré mais se reconnaît au bandeau jaune de l'aile.



Chardonneret élégant
(Crédits photo : Antoine PAULY - Mosaïque Environnement)

Longueur totale du corps : Environ 12 cm.

Poids : 13 à 19 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

Le Chardonneret élégant est une espèce d'oiseau souvent présent près des agglomérations, sur les terrains cultivés avec arbres ou friches buissonneuses. Il fréquente particulièrement les vergers, les parcs urbains et les jardins. Il fréquente également les milieux boisés ouverts et les lisières.

Il s'agit d'une espèce grégaire et ce, même en dehors de la période de reproduction. L'espèce est considérée comme sédentaire bien qu'elle puisse réalisée de petites migrations saisonnières, notamment au nord de son aire de répartition.

La territorialité est assez faible chez cette espèce et plusieurs couples peuvent s'installer à proximité les uns des autres. La parade nuptiale peut débuter dès la fin de l'hiver.

Reproduction

La femelle construit le nid dans un arbuste ou un arbre sur une fourche non loin de l'extrémité d'une branche. Le nid possède une forme de coupe dont les parois très épaisses sont formées de radicelles, de brindilles, de mousses et de lichens.

La femelle y dépose 4 à 5 œufs bleu pâle, tachetés de brun rougeâtre. La période d'incubation est de 12 à 14 jours. La femelle assure seule l'incubation puis les deux parents nourriront les jeunes qui quitteront le nid au bout de 13 à 16 jours.

Deux à trois nichées successives peuvent être réalisées.

Régime alimentaire

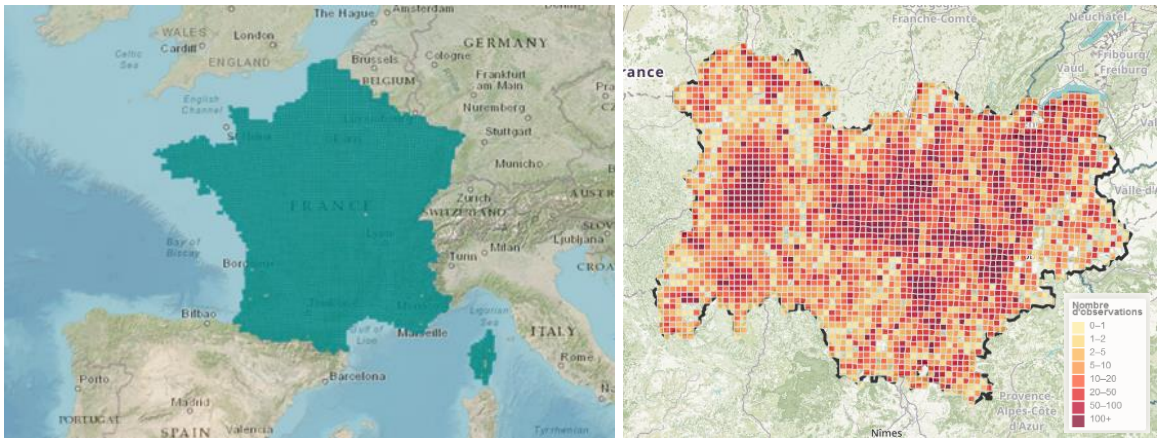
Granivore, le Chardonneret élégant se nourrit principalement de chardons (d'où son nom français), de Bardanes mais également de graines d'arbres (bouleaux, aulnes, pins, etc.) et de quelques insectes en été.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexes II des Conventions de Berne et Bonn.

Listes rouges UICN : Monde : LC / France : VU / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition du Chardonneret élégant en France (source : inpn.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Espèce essentiellement contactée le long de l'Arve. Effectifs estimés à 2 à 5 couples.

Etat de conservation

En Auvergne-Rhône-Alpes, où il est migrateur partiel, le Chardonneret élégant est bien réparti, puisqu'il est présent dans tous ses départements. Par ailleurs, les populations françaises et régionales sont considérées comme stables d'après les résultats du programme STOC (Vernet, 2019).

Cette espèce semble peu menacée localement. Le Chardonneret élégant semble bien s'adapter à l'environnement urbain et péri-urbain, pourvu qu'il y trouve des milieux ni trop ouverts, ni trop fermés, ponctués d'arbres (feuillus ou résineux) et d'arbustes, favorables à sa nidification. Comme d'autres espèces de granivores, il peut également utiliser les parcs et jardins pour s'alimenter. Le déclin observé sur ces quinze dernières années pourrait s'expliquer par l'intensification des pratiques agricoles, faisant notamment disparaître les haies, et l'artificialisation des sols.

VII.F.4. Cortège des oiseaux liés au bâti

Deux espèces protégées liées au bâti pour la nidification sont citées ici car elles peuvent ponctuellement nicher dans d'autres anfractuosités et restes assez communes (Bergeronnette grise, Moineau domestique). Les autres espèces sont citées ici pour les incidences temporaires en phase travaux sur les habitats d'alimentation.

Tableau 94 - Liste des oiseaux liés au bâti concernés

Nom vernaculaire	Nom latin	Présence	Statut biologique	LR EU	LR FR	LR RA	Enjeu intrinsèque	Enjeu local
Bergeronnette grise	*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npo	LC	LC	LC	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758)	Oui	Nc prox	LC	NT	VU	Fort	Fort
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	NT	EN	Fort	Moyen
Martinet noir	*Apus apus* (Linnaeus, 1758)	Oui	A	LC	NT	LC	Fort	Moyen
Moineau domestique	*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	Oui	Npro	LC	LC	NT	Moyen	Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774)	Oui	Npro prox	LC	LC	LC	Faible	Faible

a La Bergeronnette grise (*Motacilla alba* (Linnaeus, 1766))

Classe : Oiseaux / Ordre : Passériformes / Famille : Fringilidés

Description de l'espèce

La Bergeronnette grise possède une longue queue et des ailes courtes, son plumage est entièrement constitué de noir, blanc et gris. Le plumage nuptial présente de forts contrastes, l'arrière de la calotte, la nuque, le cou, la gorge et le menton sont entièrement noirs alors que le front, les joues et l'avant de la calotte sont blancs, le dos est gris cendré. Le dimorphisme sexuel est léger avec des couleurs moins marquées chez la femelle. Hors période nuptiale, le cou et la gorge sont blancs et il ne subsiste qu'une bande pectorale noire. Les juvéniles ont un plumage moins contrasté et du gris sombre remplace le noir présent chez l'adulte.



Bergeronnette grise observée le long de l'Arve (Crédits photo : Mosaïque Environnement – Antoine Pauly

Longueur totale du corps : 16,5 à19 cm.

Poids : 21 à 22 g.

Biologie de l'espèce

Écologie et comportement

La Bergeronnette grise fréquente préférentiellement les milieux ouverts, si possible proches d'un point d'eau. On la retrouve dans les milieux urbains qui lui fournissent de nombreux endroits où construire son nid : trous dans les murs, toitures en ruine, anfractuosités, mais également dans les terrains vagues industriels, les zones agricoles et les marais. Elle chasse au sol en courant après ses proies. En région Rhône-Alpes, l'espèce est migratrice partielle, les individus non hivernants passent l'hiver en Afrique, dans le sud de la France ou en Espagne. La période de nidification s'étend en moyenne d'avril à juillet, les mâles chantent pour courtiser les femelles et marquer les limites de leur territoire.

Reproduction

Le nid est construit par les deux individus, mâle et femelle, il est constitué de divers matériaux végétaux et tapissé de plumes et de poils. Les pontes s'étalent de début Avril à début Août, la femelle pond jusqu'à 6 œufs gris-bleus et peut enchaîner plusieurs nichées. L'incubation dure environ 15 jours, puis les juvéniles sont nourris par les deux adultes pendant 2 semaines environ avant de prendre leur envol. Ils restent dépendants de leurs parents une quinzaine de jours supplémentaires avant de quitter définitivement le nid.

Régime alimentaire

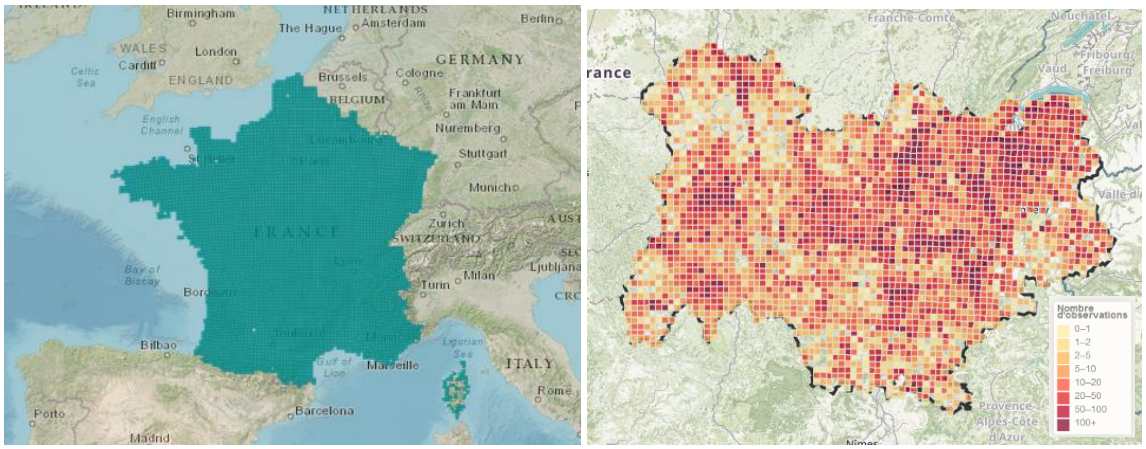
Insectivore, la Bergeronnette grise se nourrit de petits invertébrés.

Statuts de protection

Espèce protégée en France métropolitaine. Annexe III de la Convention de Berne.

Listes rouges UICN : Monde : LC / Europe : LC / France : LC / Rhône-Alpes : LC

Répartition géographique



Répartition de la Bergeronnette grise en France (source : openobs.mnhn.fr) et en Auvergne-Rhône-Alpes (atlas.biodiversite-auvergne-rhone-alpes.fr)

Sur le site

Espèce contactée fréquemment le long de l'Arve.

Etat de conservation

La Bergeronnette grise compte parmi les oiseaux les plus communs et les plus largement distribué en France, comme en Auvergne-Rhône-Alpes, où elle est migratrice partielle et présent dans tous ses départements. Par ailleurs, les populations françaises et régionales sont considérées comme stables d'après les résultats du programme STOC (Vernet, 2019).

Aucune menace significative ne semble peser sur cette espèce qui s'est particulièrement bien adaptée à l'environnement humain, si ce n'est l'utilisation abusive de produits phytosanitaires en agriculture et dans la gestion des espaces verts, qui réduisent les ressources alimentaires disponibles pour cette espèce insectivore.

Sur le site, aucune menace particulière ne semble peser sur l'espèce.

Chapitre VIII. Compensation

VIII.A. GENERALITES SUR LA COMPENSATION

Pour rappel, la séquence « éviter, réduire, compenser » est inscrite dès l'article L.110-1 du Code de l'environnement. Le principe traduit une séquence et une hiérarchie. La compensation est envisagée en dernier recours, dès lors que les mesures d'évitement puis de réduction n'ont pas pu permettre de limiter suffisamment les incidences.

Les mesures compensatoires sont ensuite dimensionnées en s'inspirant du « guide de mise en œuvre pour une approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » (OFB, CEREMA, 2021).

Le dimensionnement de la compensation écologique est la démarche visant à définir les caractéristiques et les modalités de mise en œuvre de mesures de compensation des atteintes à la biodiversité. L'objectif est que les mesures de compensation :

- génèrent des **gains de biodiversité** au moins égaux aux pertes de biodiversité engendrées par le projet ;
- permettent **d'atteindre l'objectif d'équivalence écologique** (lui-même composante de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité).

L'approche standardisée, proposée dans le guide, n'impose pas une méthode de dimensionnement unique des mesures compensatoires mais vise à normaliser et à encadrer la compensation.

Perte de biodiversité : Détérioration de l'état de conservation d'espèces, habitats ou de fonctions écologiques causées par l'impact d'un projet (impact significatif/notable). Pour rappel, un impact non significatif affecte des composantes de biodiversité sans compromettre leur capacité à se maintenir ou se renouveler, et donc sans remettre en cause leur état de conservation. Un impact non significatif n'entraîne donc pas, au sens de la réglementation, de perte nette de biodiversité.

Gain de biodiversité : la compensation doit apporter des gains permettant de compenser les impacts résiduels significatifs et donc **permettre l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette**, entériné par la loi « biodiversité » du 08 août 2016 – article 2. **Un gain ne peut être généré que par une action de restauration, de réparation ou de réhabilitation.**

Deux articles fondateurs de la compensation écologique :

- L.110-1 du code de l'environnement

- L.163-1 du code de l'environnement

Plusieurs notions juridiques découlent de ces articles de loi :

- Les deux objectifs d'absence de perte nette et d'équivalence écologique (cf. ci-dessus)

- Quatre conditions permettant leur atteinte : **efficacité, temporalité, pérennité et proximité fonctionnelle.**

Bien qu'elles ne soient pas codifiées dans les articles fondateurs, deux autres notions sont couramment définies et utilisées dans le cadre de la compensation : la notion de proportionnalité et d'additionnalité.

VIII.A.1. Objectif d'absence de perte nette de biodiversité

Après évitement et réduction, si les impacts persistants (dits résiduels) sont significatifs, des mesures de compensation sont nécessaires et doivent générer des gains écologiques au moins égaux à ces pertes, afin d'atteindre l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

Toute mesure de compensation doit démontrer à la fois une additionnalité écologique, c'est-à-dire qu'elle génère un gain écologique qui n'aurait pas pu être atteint en son absence, et une additionnalité administrative aux engagements publics et privés.

VIII.A.2. Objectif d'équivalence écologique

Afin de garantir puis de vérifier l'atteinte de cet objectif, les gains et les pertes de chaque élément de biodiversité affecté et compensé doivent être exprimés de manière à en permettre la comparaison et le suivi au cours du temps.

L'équivalence se mesure donc de façon qualitative et quantitative (composantes affectées et qualité fonctionnelle).

VIII.A.3. Condition d'efficacité

Il s'agit d'une obligation de résultat. En d'autres termes, les mesures compensatoires doivent permettre d'atteindre effectivement le niveau de gain écologique prévu au moment du dimensionnement de la mesure compensatoire.

Pour vérifier cette condition, les mesures compensatoires doivent donc être assorties d'objectifs de résultats et de suivis écologiques.

Pour rappel, les mesures compensatoires doivent être suivies dans le temps, pendant toute la durée des impacts et complétées si besoin par des mesures correctives qui permettront d'atteindre les objectifs fixés dans le dimensionnement des mesures compensatoires.

VIII.A.4. Condition de temporalité

Le décalage temporel entre l'impact et la mise en œuvre des mesures compensatoires doit être nul ou minimum. Pour rappel, elles doivent être idéalement mise en œuvre avant l'impact pour être pleinement effective au moment des travaux.

VIII.A.5. Condition de pérennité

Les mesures de compensation doivent être effectives durant toute la durée des impacts. Cette condition nécessite des moyens de sécurisation foncière et financière.

VIII.A.6. Condition de proximité fonctionnelle

Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre en priorité au plus près des sites impactés. Si ce n'est pas possible, elles doivent être réalisées sur le ou les sites les plus appropriés au regard des enjeux en présence, c'est-à-dire dans une proximité fonctionnelle (au sein de la même zone naturelle). Il peut s'agir par exemple d'un même sous-bassin versant.

Cette notion de proximité fonctionnelle implique également de tenir compte du fonctionnement des composantes des milieux naturels affectés par le projet (capacité de déplacement des espèces notamment).

VIII.B. DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION

VIII.B.1. Prérequis de la compensation

Dans le cadre de la présente étude, les prérequis de la démarche standardisée sont validés, à savoir :

- que des mesures d'évitement et de réduction ont été mises en œuvre dans la mesure où cela est possible pour un projet qui doit conduire à la réfection des digues ;
- que les impacts sur la biodiversité après mesures d'évitement et de réduction sont compensables, car il s'agit d'impacts résiduels touchant essentiellement des boisements anthropiques, boisements artificialisés sur digues ainsi que des milieux semi-ouverts présents sur les digues de l'Arve (fourrés, alignements d'arbres, ronciers, etc.). En effet, il existe des mesures de génie écologique, de plantation et de restauration permettant de restaurer des boisements à tendance mésohygrophiles qui constituent les principaux habitats à compenser du projet. Les espèces concernées par la compensation ne sont pas des espèces à aire de répartition très réduite à l'échelle locale ni à très fortes exigences écologiques ;
- que les impacts résiduels concernent plusieurs espèces protégées et habitats d'espèces ;
- la compensation pour ces espèces, habitats et fonction semble faisable.

Tableau 95 - Tableau des prérequis de la compensation

Prérequis compensation	Oui/Non	Détail
Mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre	Oui	Dans la mesure du possible pour un projet qui doit conduire à la réfection des digues : - Solutions techniques pour limiter l'incidence sur les boisements rivulaires (palplanches – confortement interne, confortement externe, techniques mixtes) - Adaptation du calendrier des travaux pour prise en compte des enjeux de biodiversité / travaux rive par rive / travaux par tronçons - Solutions techniques de réduction pour les incidences sur les individus (barrières anticollision en phase chantier, lutte contre les EVEE, accompagnement par écologue, transplantation de flore, etc.) - Effacement de la digue amont RG T1 pour favoriser la dynamique alluviale (gain écologique - restauration intégrée au projet) - Intégration à un projet Borne et Arve qui conduit à la restauration de la confluence entre les deux cours d'eau
Impacts compensables	Oui	Impacts résiduels essentiellement sur des boisements artificialisés sur digues, des ripisylves artificialisés sur digues, des alignements d'arbres, c'est-à-dire des milieux boisés qui accueillent une diversité d'espèces protégées ordinaires et qui sont fortement dégradés au vu du contexte écologique sur lequel ils se trouvent (enrochement sur digues). Ces impacts sont permanents et temporaires (le temps de croissance des végétations pour les secteurs restaurés *in situ* – mesure de réduction) Impacts résiduels sur des espèces protégées d'enjeux variables mais assez bien réparties localement et qui ne possèdent pas d'exigences écologiques très fortes (les principales incidences sur les espèces à plus forts enjeux c'est-à-dire liés aux bancs de graviers ayant été fortement réduites) Impacts résiduels réduits par l'évitement, les techniques de génie végétal et la plantation sur site pour la fonction importante de corridor écologique le long de l'Arve (préservation des boisements sur basses-terrasses, les plus riches en biodiversité) Aucune limite technique à la restauration de boisements de feuillus (sur des parcelles non boisées / par restauration de parcelles de plantations de résineux purs ou de plantations de peupliers) voire à la restauration de milieux semi-ouverts (haies, alignements d'arbres, ripisylves en contexte bocager)
Impacts résiduels significatifs	Oui	Cf. chapitre précédent. Pour résumer, impacts résiduels permanents sur : - 0,83 ha de boisements mésophiles - 0,55 ha de boisements mésohygrophiles - 0,1 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés - 0,64 ha de milieux semi-ouverts arborés Impacts résiduels temporaires sur : - 1,54 ha de boisements - 0,8 ha de fourrés - 0,33 ha de milieux semi-ouverts arborés

Prérequis compensation	Oui/Non	Détail
Faisabilité de la compensation (a priori)	Oui	Les impacts résiduels concernent essentiellement des milieux boisés, le plus souvent artificialisés, qui accueillent des espèces protégées communes à assez communes. Ces espèces ne sont pour la plupart pas sténoèces et liées à un habitat boisé particulier. Ainsi, le contexte des habitats détruits (bordure de l'Arve) est important pour la fonction de ces habitats en tant que ripisylve, fonction de corridor . Cette fonction est maintenue et/ou restaurée dans le cadre du projet (évitement de boisements, lits de plants et plançon, techniques mixtes, plantation sur digues ou en arrière digue). Le contexte écologique des habitats détruits l'est moins pour la fonction de support de biodiversité puisque les espèces concernées sont : - des espèces d'oiseaux liées aux milieux arborés, pas toujours forestiers, communes à assez communes ; - des espèces d'oiseaux liées aux alignements d'arbres, aux parcs et jardins, voire à certains milieux semi-ouverts ; - des mammifères terrestres protégés, liés aux boisements mais impactés de façon potentielle, aux exigences écologiques variables (Hérisson, Ecureuil roux, Muscardin) qui peuvent trouver des conditions favorables dans divers contextes (périurbain, bocages, lisières forestières) ; - des reptiles protégés, essentiellement liés aux milieux boisés ou les habitats d'hivernage et d'estivage de ces espèces. Des restaurations ponctuelles et proches de la zone impactée pourront être envisagées. - des chiroptères arboricoles et/ou en transit/chasse pour lesquels les habitats de chasse/transit seront restaurés et pour lesquels les habitats de gîte restent à l'état de potentialité (une dizaine d'arbres à potentialités détruits). Ainsi les espèces concernées sont susceptibles d'être retrouvées sur des parcelles proches de la zone impactée (en contexte périurbain comme l'est la zone projet ou dans les milieux naturels attenants à Bonneville et/ou à l'Arve). Les méthodes de plantations de boisements sont éprouvées. Des possibilités de restauration de boisements dégradées peuvent exister à l'échelle locale même si elles sont plus rares dans le contexte alluvial / bordure de cours d'eau.

VIII.B.2. Méthode de dimensionnement de la compensation

La méthode de dimensionnement des mesures compensatoires sera qualitative. Elle ne sera pas basée sur des indicateurs numériques mais sur l'estimation argumentée des pertes et des gains que cela soit en termes :

- d'état de conservation des espèces ;

-d'habitats naturels et d'habitats d'espèces ;

-de fonctions écologiques.

L'argumentaire sera construit sur la base d'une comparaison entre pertes et gains par cortège d'espèces protégées rencontrées sur la zone d'étude et détaillé dans le tableau suivant. L'approche par grands types d'habitats est rendue complexe car la plupart des espèces protégées concernées par la demande sont ubiquistes : il s'agit de cortèges d'espèces protégées communes essentiellement liées aux boisements et à leurs lisières.

L'évolution quantitative et qualitative des pertes et des gains liés à la compensation prévue sont synthétisés dans le tableau ci-dessous puis détaillés dans les chapitres suivants, présentant le diagnostic de ces sites compensatoires puis les mesures prévues.

Cette approche par pertes et gains **permet également de dimensionner un ratio guide de compensation qui est établi sur la base des enjeux des espèces concernées, de la qualité de leur habitat sur la zone d'étude et de la durée de l'impact (permanent ou temporaire).** Le SM3A visera à tendre vers ces valeurs guides par le biais des mesures compensatoires

Tableau 96 - Qualification des impacts résiduels et du besoin compensatoire

Espèces protégées / patrimoniales impactées	Enjeux	Mesures de réduction géographiques	Impact brut	Mesures de réduction principales	Impacts résiduels temporaires	Impacts résiduels permanents	Qualification de l'impact résiduel	Besoin compensation
Oiseaux liés aux milieux boisés sur digues	Faible	Préservation d'une partie des boisements rivulaires	Fort 2,9 ha impactés	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,54 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	Destruction de boisements en mauvais état de conservation, sur digue, souvent en mosaïque avec des fourrés, composés d'arbres de diamètres faibles à moyen. Ces boisements sont peu larges (quelques mètres de largeur tout au plus) et offrent peu de possibilités de nidification. Les habitats les plus qualitatifs, sur les basses terrasses sont en majorité évités. Perte d'habitat ordinaire de reproduction pour des oiseaux communs à assez communs liés aux milieux arborés de tous types. Ces habitats ont également une fonction d'habitat de repos et d'alimentation.	Ratio guide de 2 : 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles à compenser pour au global 2,76 ha de milieux arborés Le ratio guide de 2 est établi sur la base de la qualification des pertes (boisements en mauvais état de conservation, lâches, en mosaïque avec des fourrés) et du niveau d'enjeux des espèces concernées (faibles à moyen – espèces pour la majorité ubiquistes) Ratio guide de 1 : 1,54 ha de boisements mésohygrophiles Le ratio de 1 est établi sur la base de la qualification des pertes, (boisements en mauvais état de conservation), de leur côté temporaire (restauration par plantation en arrière digue et par génie végétal), de la plus-value fonctionnelle des habitats restaurés. **TOTAL : 4,3 ha environ**
Oiseaux liés aux alignements d'arbres, aux parcs, aux jardins, aux milieux semi-ouverts arborés : Serin cini, Verdier d'Europe, Chardonneret élégant + espèces ubiquistes des milieux boisés	Fort		0,97 ha d'habitats semi-ouverts arborés en mauvais état de conservation / anthropisés (Alignement d'arbres, Bosquets, Parcelles boisées de parcs)	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive restauration d'alignements d'arbres (0,13 ha) Restauration de 0,2 ha de haies bocagères	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 0,33 ha (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 ans environ car arbres de hauts jets plantés)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 0,64 ha (habitats en mauvais état de conservation) Globalement, les impacts permanents du projet à moyen terme seront favorables à ces espèces des milieux semi-ouverts, des parcs et jardins avec une augmentation de l'effet lisière, la restauration de milieux ouverts plus qualitatifs (et plus riches en graines)	Destruction d'alignements d'arbres, de mosaïque d'alignements d'arbres avec zones urbanisées ou friches, de bosquets, de parcelles boisées de parcs. Ces habitats sont souvent colonisés par les EVEE. Perte d'habitat ordinaire de reproduction pour des oiseaux communs à assez communs dont certaines espèces en régression (Serin cini, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe). Augmentation de l'effet lisière et la restauration de milieux ouverts plus qualitatifs seront favorables à l'alimentation de ces espèces des milieux semi-ouverts.	Ratio guide de 2 : 1,28 ha minimum à compenser en vergers / parcs ou boisements mésophiles Le ratio guide de 2 est établi sur la base de la qualification des pertes (alignements d'arbres ou habitats fortement anthropiques), de la restauration de complexe semi-ouvert en arrière-digue plus qualitatif, de l'augmentation de l'effet lisière qui devrait être favorable à ces espèces. Ratio guide de 1 : 0,33 ha à compenser en vergers / parcs ou boisements mésophiles Le ratio guide de 2 est établi sur la base de la qualification des pertes (alignements d'arbres ou habitats fortement anthropiques), de leur côté temporaire, de la restauration de complexe semi-ouvert en arrière-digue plus qualitatif, de l'augmentation de l'effet lisière qui devrait être favorable à ces espèces. **TOTAL : 1,6 ha environ**

Reptiles des milieux arborés : Orvet fragile, Couleuvre d'Esculape	Faible		Fort 2,9 ha impactés	Adaptation des périodes de travaux Barrières faune Adaptation des périodes de travaux Restauration de milieux ouverts thermophiles Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha)	Sur les individus : non significatifs (barrières faune) Sur les habitats : 1,54 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 20 ans)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation 0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	Destruction de boisements en mauvais état de conservation, sur digue, souvent en mosaïque avec des fourrés, composés d'arbres de diamètres faibles à moyens. Ces boisements sont peu larges (quelques mètres de largeur tout au plus) et offrent moins de possibilités d'abris, de caches que des boisements rivulaires en bon état de conservation. Perte d'habitats arborés, en lisière de milieux ouverts de type « friches » colonisées par les EVEE qui peuvent servir d'habitats de thermorégulation pour les espèces de reptiles concernées.	*Même surface que pour le cortège des oiseaux liés aux milieux boisés* Ratio guide de 2 : 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles à compenser pour au global 2,76 ha de milieux arborés. Ratio guide de 1 : 1,54 ha de boisements mésohygrophiles Ces ratios guide sont établis sur la qualification des pertes (pertes permanentes ou temporaires), du niveau d'enjeux des espèces concernées, et du fait que des habitats semi-ouverts vont être restaurés en arrière digues. L'augmentation de l'effet lisière associé à la restauration de ripisylves qualitative sera favorable à ces espèces. **TOTAL : 4,3 ha**
Mammifères terrestres : Ecureuil roux	Faible		Fort 2,9 ha impactés	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignement d'arbres (0,12 ha) et haies (0,2 ha)	Sur les individus : non significatif (phasage, accompagnement abattage) Sur les habitats : 1,54 ha d'habitats boisés potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 20 ans) 0,33 ha d'habitats arborés de parcs potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 ans environ car arbres de hauts jets plantés)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha d'habitats boisés potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides 0,64 ha d'habitats semi-ouverts arborés potentiels concernés (habitats en mauvais état de conservation)	Destruction de boisements en mauvais état de conservation, sur digue, souvent en mosaïque avec des fourrés, composés d'arbres de diamètres faibles à moyens. Ces boisements sont peu larges (quelques mètres de largeur tout au plus), dénués de conifères qui peuvent être particulièrement favorables à cette espèce qui reste potentielle. Perte d'habitat ordinaire de vie de l'Ecureuil roux. Absence de rupture de corridor à moyen terme avec les travaux de restauration in situ.	*Même surface que pour le cortège des oiseaux liés aux milieux boisés* Ratio guide de 2 : 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles à compenser pour au global 2,76 ha de milieux arborés. Ratio guide de 1 : 1,54 ha de boisements mésohygrophiles Ces ratios guide sont établis sur la qualification des pertes (pertes permanentes ou temporaires), du niveau d'enjeu de l'espèce concernée qui est potentielle dans les milieux impactés (présence non avérée). **TOTAL : 4,3 ha**
Mammifères terrestres : Muscardin	Moyen	Réduction de l'incidence sur une partie de l'habitat avéré de l'espèce Réduction des impacts sur les basses terrasses qui constituent les secteurs les plus intéressants d'un point de vue général	Moyen 0,08 avéré impacté Secteurs de noisetiers potentiels impactés	Adaptation des périodes des travaux Phasage des travaux rive par rive Balisage du chantier Restauration de fourrés (0,8 ha)	Sur les individus : non significatif (phasage, accompagnement abattage) – surface avérée pour majorité évitée Sur les habitats : 0,8 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés impactés. Ces milieux ne sont pas tous favorables car parfois pauvres en baies et noisettes.	Sur les individus : non significatif Sur les habitats : 0,1 ha de milieux semi-ouverts de type fourrés impactés. Ces milieux ne sont pas tous favorables car parfois pauvres en baies et noisettes.	Destruction de fourrés dont l'utilisation par le Muscardin est non avérée. Altération de l'habitat avéré où l'espèce a été contactée et préservation de la majorité des basses terrasses qui présentent les lisières les plus riches en noisetiers et les plus favorables. Les alignements d'arbres en bord de l'Arve, sur digue, sont moins larges et moins favorables. Absence de rupture de corridor à moyen terme avec les travaux de restauration in situ.	Ratio guide de 2 : 0,1 ha à compenser pour un total de 0,2 ha de surface compensatoire Ratio guide de 1 : 0,8 ha de fourrés à compenser Ces ratios guide sont établis sur la qualification des pertes (pertes permanentes ou temporaires), du niveau d'enjeu de l'espèce concernée (moyen) et du fait que la majorité des fourrés impactés n'accueillent pas de façon certaine le muscardin qui sert néanmoins ici d'espèces parapluie pour les habitats « fourrés » utilisés par de nombreuses espèces comme habitat de transit, d'abri, de perchoir, etc. **TOTAL : 1 ha**

Chiroptères au moins pour partie arboricoles : Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius	Moyen		Moyen Aucun gîte avéré, 12 gîtes potentiels 2,9 ha boisés impactés	Adaptation des périodes des travaux Actualisation du diagnostic faune avant travaux Démontage des arbres dans les règles de l'art Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignement d'arbres (0,12 ha)	Sur les individus : non significatif (calendrier abattage, accompagnement écologue) Sur les habitats : préservation de la majorité des boisements sur basses terrasses qui sont les plus qualitatifs ; préservation d'un continuum boisé 1,54 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : non significatifs Sur les habitats : 1,38 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation 0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	Destruction de boisements en mauvais état de conservation, sur digue, souvent en mosaïque avec des fourrés, composés d'arbres de diamètres faibles à moyens. Les habitats les plus qualitatifs, sur les basses terrasses sont en majorité évités. 12 arbres avec des potentialités pour le gîte des chauves-souris sont concernés par les travaux. Les territoires de chasses à proximité sont composés de friches, souvent colonisés par les EEE et sont situés en secteurs périurbains (proximité de l'autoroute, proximité de sources lumineuses, etc.). Absence de rupture de corridor à moyen terme avec les travaux de restauration in situ.	*Même surface que pour le cortège des oiseaux liés aux milieux boisés* Ratio guide de 2 : 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles à compenser pour au global 2,76 ha de milieux arborés Ratio guide de 1 : 1,54 ha de boisements mésohygrophiles Ces ratios guide sont établis sur la qualification des pertes (pertes permanentes ou temporaires), des niveaux d'enjeux des espèces concernées (faible à moyen), de la qualité des milieux boisés pour les chauves-souris (arbres de faibles diamètres, faible largeur du boisement, mosaïque avec des fourrés). **TOTAL : 4,3 ha**
Insectes saproxyliques : Lucane cerf-volant	Moyen - potentiel		Potentiel - 2,9 ha boisés impactés	Balisage du chantier Accompagnement par un écologue Démontage des arbres dans les règles de l'art Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignement d'arbres (0,12 ha)	Sur les individus : espèce potentielle Sur les habitats : 1,54 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation) le temps de reprise et de croissance de la végétation (5 à 15-20 ans)	Sur les individus : espèce potentielle Sur les habitats : 1,38 ha concerné (habitats en mauvais état de conservation 0,83 de boisements mésophiles et 0,55 ha de boisements humides)	*Espèce non protégée* Destruction de boisements en mauvais état de conservation, sur digue, souvent en mosaïque avec des fourrés, composés d'arbres de diamètres faibles à moyens. Ces boisements sont peu larges (quelques mètres de largeur tout au plus) et sont potentiels pour le Lucane (aucune observation dans le secteur concerné).	*Même surface que pour le cortège des oiseaux liés aux milieux boisés* Ratio guide de 2 : 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles à compenser pour au global 2,76 ha de milieux arborés Ratio guide de 1 : 1,54 ha de boisements mésohygrophiles **TOTAL : 4,3 ha**

Tableau 97 - Rappel des impacts résiduels et surfaces compensées par grands types d'habitats

Grands types d'habitats	Impact brut total Surface ha	Restauré	Impact résiduel surfacique permanent	Surface compensatoire (ratio guide de 2 estimé)	Impact résiduel surfacique temporaire significatif	Surface compensatoire (ratio guide de 1 estimé)	TOTAL A COMPENSER
Milieux agricoles	0,01	Non	Négligeable				
Milieux anthropisés	2,107	Non	Négligeable				
Milieux aquatiques	2,698	Oui totalité	Négligeable				
Milieux boisés	2,928		0,83	1,66			1,66
Milieux boisés (plantations)							
Milieux humides boisés (ripisylves)		1,54	0,55 ha à compenser - boisement artificialisé sur digues	1,1	1,54	1,54	2,64
Milieux humides ouverts	0,136	Restaurés (0,2 ha) ou impacts réduits	Négligeable				
Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies	0,047						
Milieux ouverts - banc de graviers sans végétation	0,011						
Milieux ouverts rudéraux	2,141	2,48	Positif				
Milieux semi-ouverts - arborés	2,584	0,33	0,64	1,28	0,33	0,33	1,61
Milieux semi-ouverts - fourrés		0,8	0,1 ha Pour rappel, 0,7 ha de fourrés impactés sur RGT1 sont essentiellement composés de Solidage géant. Les impacts résiduels sur les habitats d'espèces peuvent être considérés comme négligeables sur les fourrés.	0,2	0,8	0,8	1
Milieux semi-ouverts humides (saulaie)	0,006	non - très ponctuelle RDT5	Négligeable				

Globalement, au vu des habitats détruits et des espèces concernées par la compensation, **une valeur guide de 2** a été visé pour la compensation des impacts permanents :

-Sur la base de la qualité des habitats boisés détruits : boisements artificialisés sur digues en majorité, alignements d'arbres, bois de parcs, souvent colonisés par les EVEE, pauvres en végétation herbacée et se développant sur des enrochements (fonctionnalité hydraulique limitée). La largeur des habitats boisés est faible (quelques mètres de large) et les boisements sont le plus souvent entrecoupés de fourrés. La plupart des arbres possèdent des diamètres de 20 à 50 cm moins favorables à l'accueil d'espèces cavernicoles (oiseaux) ou au gîte pour les chiroptères ; et les arbres à cavités sont assez peu nombreux (12 inventoriés au sein de la zone projet). Quelques photos ci-dessous permettent d'illustrer la qualité des habitats boisés détruits ;

-Sur la base des espèces protégées concernées et utilisant ces boisements : espèces protégées communes à assez communes, souvent anthropophiles ou peu exigeantes (espèces à tendances ubiquistes). Quelques espèces sont encore communes mais en régression à l'échelle nationale (Verdier d'Europe, Serin cini, Chardonneret élégant) en ce qui concerne les oiseaux. Elles sont largement réparties localement que ça soit dans la zone d'étude ou dans les parcs, jardins, voir pourtours des entreprises à proximité de la zone projet. Leur reproduction sur les emprises impactées n'est de fait pas avérée. Ces espèces peuvent fréquenter des lisières, des alignements d'arbres, des arbres isolés, dans la mesure où les ressources alimentaires sont présentes à proximité (espèces granivores). En ce sens, le projet, qui augmentera l'effet lisière et la disponibilité en ourlets pourrait être favorable à ces espèces s'alimentant dans les milieux ouverts. Les gîtes arboricoles d'espèces en déclin à l'échelle nationale ou européenne comme la Barbastelle d'Europe ou la Noctule commune apparaissent comme assez peu favorable, ou comme gîte de transit ponctuel au vu des contacts de ces espèces.

-Sur la base du projet qui vise une restauration de la continuité écologique boisée. Cette restauration peut toutefois prendre plusieurs années pour restaurer des arbres de diamètre important. L'étalement des travaux et donc des restaurations sur cinq années associées à la préservation de boisements rivulaires, notamment au niveau des basses terrasses, réduira cet impact temporaire en préservant des habitats de reproduction sur certaines rives, sur certains secteurs. Une continuité boisée sera préservée et restaurée.

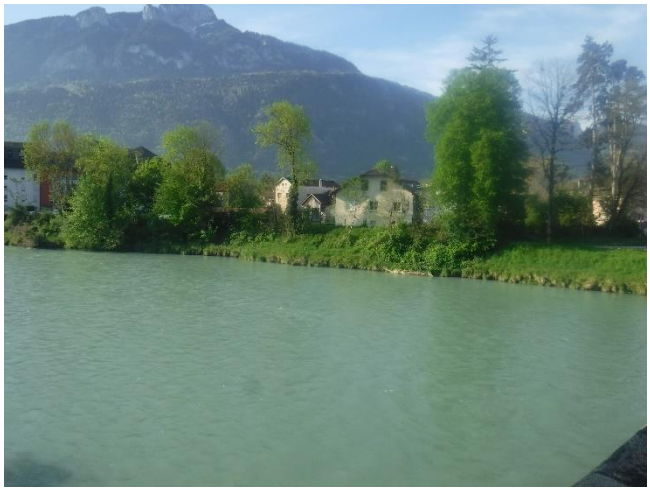
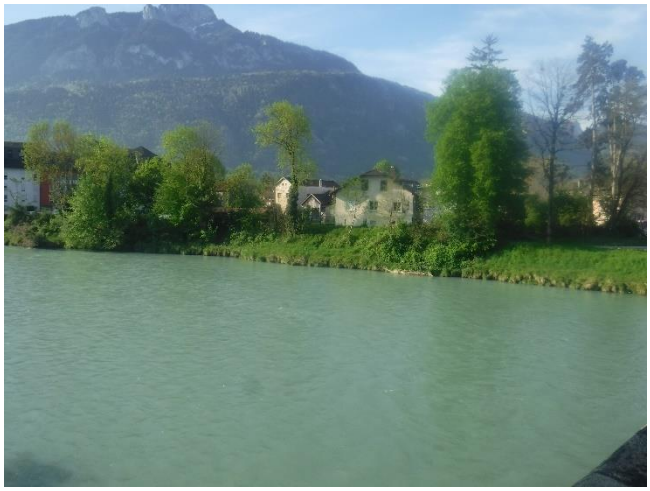
- Sur la base du projet dans sa globalité (Borne/Arve) qui a cherché à limiter les incidences sur les milieux boisés avec des solutions techniques adaptées et à restaurer la dynamique alluviale dès que cela était possible dans un secteur contraint par l'urbanisation (élargissement de la confluence Borne/Arve, dépôt de la digue de premier rang en amont RG de l'Arve – RG T1).

- Sur la base du gain écologique pour la majorité des zones compensatoires (plantations de peupliers ou d'épicéas, friches prairiales, broussailles, etc) pour lesquelles il est prévu de replanter des boisements ce qui permet, à long terme, d'augmenter les possibilités de nidification pour ces espèces à proximité de la zone projet (quelques centaines de mètres à 5 km maximum).

En ce qui concerne les impacts résiduels temporaires, **un ratio guide de 1** a été visé pour compenser la perte temporaire dans des secteurs faisant l'objet de restauration de milieux arborés (génie végétal, plantation de boisements mésohygrophiles sur digues). Ces milieux seront fonctionnels environ quinze ans après plantation (arbres de hauts jets privilégiés dès que possible).




Ripisylve hygrophile artificialisée sur digue impactée au niveau du merlon de la prison de Bonneville (RG)

Vue depuis la RD sur la RG du secteur de la colonne qui sera impactée par les travaux




Vue sur les boisements artificialisés sur digues, en mosaïque avec des friches ou des fourrés impactés au niveau du secteur Bordet aval RG

VIII.C. DETAIL DES SITES COMPENSATOIRES

VIII.C.1. Généralités sur les parcelles compensatoires

Plusieurs autres parcelles ont été envisagées pour la compensation mais le secteur est très contraint, à la fois par l'urbanisation, la pression agricole mais aussi car le SM3A mène des projets de restauration hydraulique et écologique pour restaurer la fonctionnalité de l'Arve.

Plusieurs parcelles agricoles visées pour la plantation de boisements ou de secteurs bocagers ont également été préemptées par les agriculteurs voisins ne permettant pas la mise en œuvre de projets de restauration par plantations de haies ou de boisements sur des secteurs qui en étaient dénués.

Les sites compensatoires visés possèdent des surfaces suffisamment conséquentes pour envisager une gestion efficace et cohérente. Ils sont situés entre 1000 m et 5000 m de la zone d'étude. La majorité des parcelles compensatoires sont situées le long de l'Arve, que ce soit au niveau des digues (secteur de Vougy), au niveau des bandes roulantes des anciennes ballastières ou plus généralement dans des peupleraies situées dans l'espace de bon fonctionnement de l'Arve.

En termes de foncier, les parcelles visées par la compensation sont soit en maîtrise par le SM3A, soit font l'objet d'une autorisation d'occupation temporaire (AOT) du domaine public fluvial de l'Arve (jusqu'en 2040) ou ont été nouvellement acquises (parcelles Mme Ménetrey).

Les parcelles en AOT sont situées dans la continuité des parcelles en propriété du SM3A. Sur ces parcelles, le SM3A s'engage à mettre en œuvre les mesures compensatoires sur la durée de son AOT. Le besoin compensatoire concernant les impacts temporaires sur les boisements (1,54 ha) est pris en compte sur 0,3 ha par des parcelles en propriété SM3A et sur 1,25 ha par des parcelles en AOT. Les impacts temporaires sont estimés à une durée d'une quinzaine d'années selon les habitats (arbres de hauts jets privilégiés dans certains secteurs).

5 secteurs de compensation sont situés au sein du site Natura 2000 FR8201715 « Vallée de l'Arve ». Ces secteurs de plantation (peupleraies, pessières) ne font pas l'objet d'objectifs de gestion ou d'opérations de gestion dans le cadre du document d'objectifs. Ces sites sont localisés dans le même contexte et dans la continuité des parcelles compensatoires du projet Borne dont la compensation sera mise en œuvre avant la compensation du projet Arve. Ils forment ainsi des ensembles cohérents :

- L'un en rive gauche de l'Arve, dans le contexte artificialisé du site : parcelle de Bois Jolivet (Borne) et parcelle de Vougy-le Clos (Arve) ;
- L'un aux abords du Brachouet et du site du SM3A, pour permettre de reconstituer des ripisylves favorables en lien avec des espaces boisés de types boisements mésophiles/ boisements de parcs, vergers et milieux semi-ouverts : parcelle du moulin du Brachouet (Arve), parcelle du secteur de Rosset (Arve), parcelle ouest SM3A (Borne) ;
- Les parcelles de l'enclos de Mennecy (Arve) pour permettre une sécurisation foncière de boisements (ilots de sénescence) dans un contexte bocager favorable aux espèces des milieux semi-ouverts et aux espèces des boisements ;
- Les parcelles de plantations en rive droite et gauche de l'Arve pour permettre une restauration des boisements humides de qualité à proximité de projets d'ampleurs menés par le SM3A (projets de recaptures de gravières, projets d'arasements de bancs de l'Arve).

Tableau 98 - Liste des sites compensatoires concernés

Site	Commune	Surface en ha de la parcelle concernée	Foncier	Date visée pour la compensation
Enclos de Mennecy	Bonneville	2,25	SM3A (acquisition à un privé)	2025
Les Chenevières – Pessières	Bonneville	0,45	SM3A	2025 - 2026
Les Chenevières – peupleraie	Bonneville	1,69	SM3A	2025 - 2026
Iles de la Barque - Pessière	Bonneville	0,61	SM3A	2025-2026
Iles de Clermont - Peupleraie	Bonneville	2,66	SM3A	2025 - 2026
Ilages - Peupleraie	Bonneville	0,41	SM3A	2025 - 2026
Rosset	Bonneville	0.39	SM3A	2025-2026
Moulin du Brachouet	Bonneville	2,1	SM3A	2025

Tableau 99 - parcelles compensatoires concernées

Site	Surface en ha des parcelles concernées	Numéro de parcelles
Enclos de Mennecy	2,25	E1130, E1182, E1715, E2005, E2006, E2008 E2323, E2329
Les Chenevières – Pessières	0,45	C1523, C1526, C1527, C1538
Les Chenevières – peupleraie	1,69	C097, C098, C1455, AOT
Iles de la Barque - Pessière	0,61	C0999,C1000, C1001
Iles de Clermont - Peupleraie	2,66	C0543, C0544, C0545, C0547, C0548, C0550, C0551, C0552, C0553 C0568, C0571, C0572, C0577, C1106,C1107, C1108, C1109
Ilages - Peupleraie	0,41	C0162, C0166, C0167, C0168, AOT
Rosset	0.39	AK0025, AK0069, AK0072, AK0078
Moulin du Brachouet	2,1	AH0082, AC0082

Atlas cartographique : carte de localisation des zones compensatoires

Une opportunité de compensation s'est présentée tardivement au SM3A. Celle-ci concerne la parcelle AT0231, d'une surface de 8000 m². Elle est située dans le secteur des Bordets, en rive gauche de l'Arve, et en amont immédiat de la zone projet. Elle est localisée hors périmètre ZNIEFF ou NATURA 2000. Cette parcelle est située dans le même contexte que les parcelles impactées par le projet Arve.

Dès 2024, elle fera l'objet de compensation par abattage des épicéas et restauration d'une aulnaie frênaie de type *Carici pendulae – Aceretum pseudoplatanii.* Ce secteur est situé dans la continuité du projet d'effacement de la digue de premier rang au niveau de RG-T1 sur une terrasse située à plusieurs mètres au-dessus du niveau de l'Arve. De fait, une bande tampon de quelques dizaines de mètre le long de l'Arve a été soustraite de la surface compensatoire puisque l'objectif est que l'Arve vienne altérer progressivement le front de berge dans ce secteur. 6500 m² sont donc considérés comme concernés par la compensation à moyen terme.



Carte 38 - Localisation de la parcelle A0231

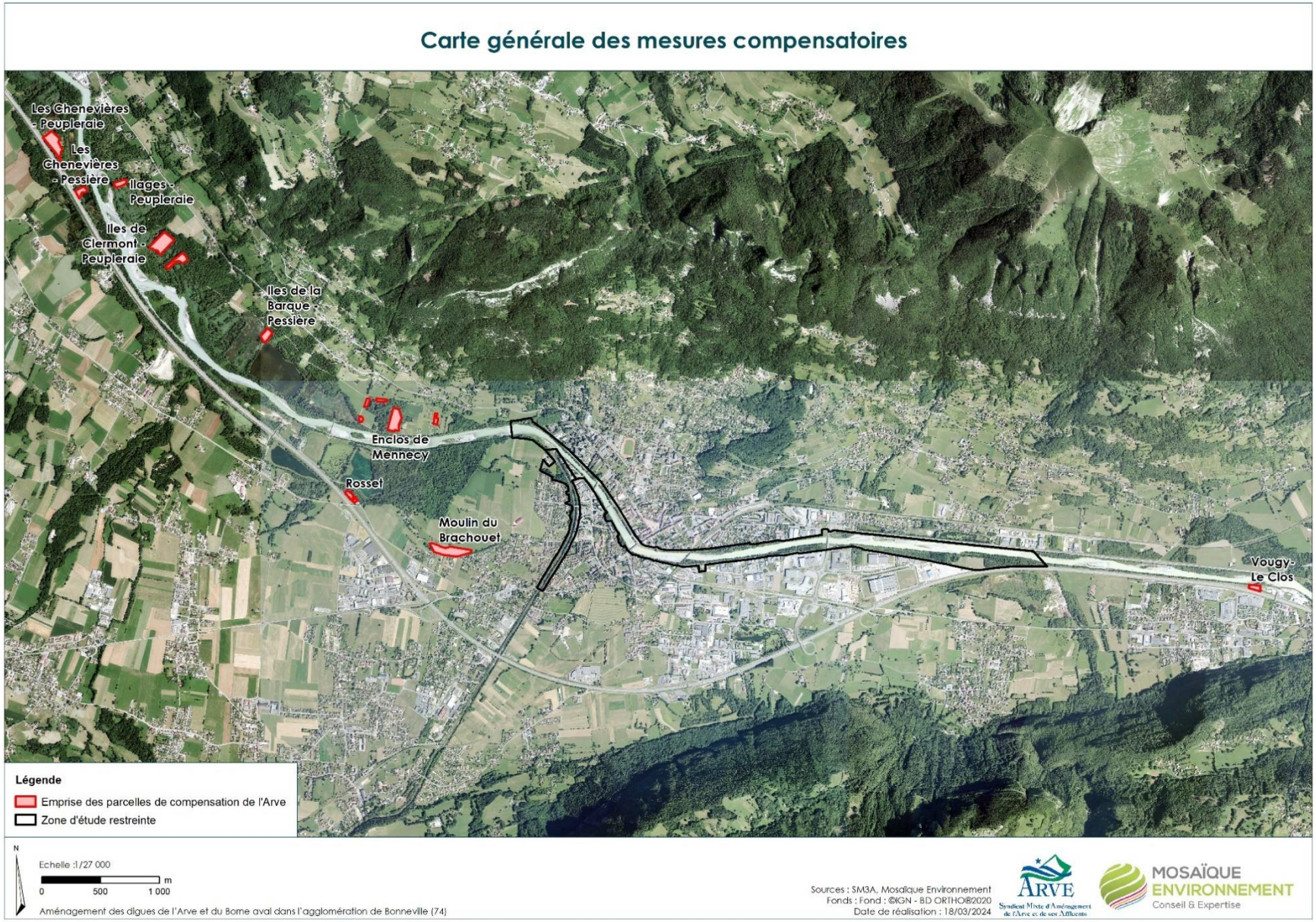
VIII.C.2. Prospections réalisées

Les sites de compensation ont fait l'objet d'un passage de terrain par deux écologues :

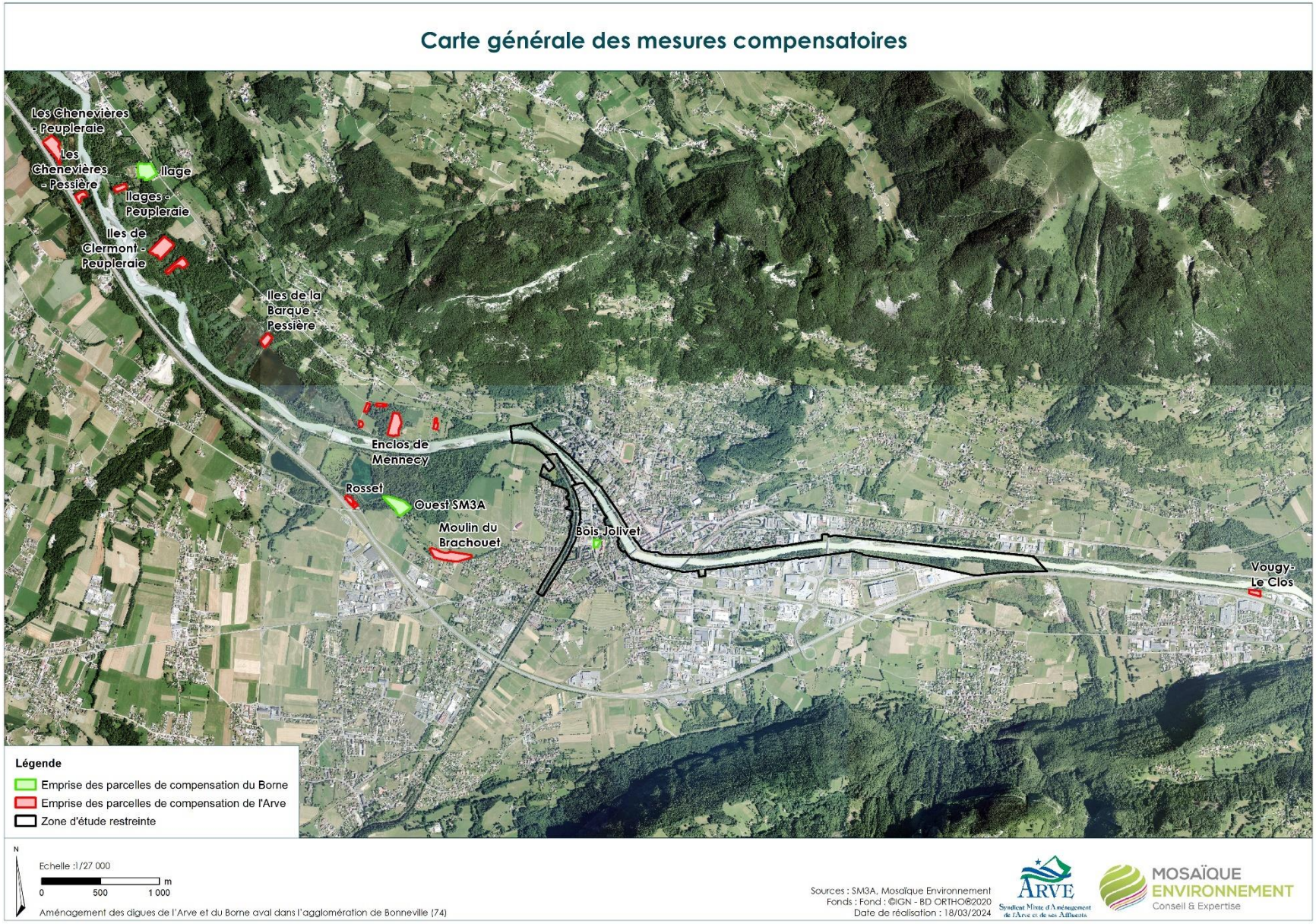
- Site des parcelles Mme Ménetrey au niveau du lieudit « l'enclos de Mennecy » : passage d'un fauniste le 22/09/2023, passage d'un botaniste le 06/10/2023, passage complémentaire faune/flore le 14/02/2024 ;
- Autres parcelles, passage de terrain faune/flore le 14/02/2024.

Les écologues de Mosaïque Environnement ayant réalisé ses prospections sont :

- Antoine PAULY (Master 2 professionnel Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité à Lyon en 2013), 8 ans d'expérience, ingénieur écologue spécialiste de la faune ;
- Thibault Duret (BTS horticole à Angers en 2005, formation jardinier botaniste en 2006 – 14 ans d'expérience (jardin botanique de Lyon)), chargé d'étude botaniste, a réalisé la majeure partie des inventaires floristiques et la cartographie des habitats naturels.



Carte 39 - Carte générale de localisation des zones compensatoires



Carte 40 - Carte générale de localisation des zones compensatoires Arve et Borne

VIII.C.3. Site « Enclos de Mennecy »

Distance de la zone projet : environ 1000 m.

Contexte géographique : parcelles situées sur la commune de Bonneville, en rive droite de l'Arve, entre l'Arve et la route D1205. Ces parcelles sont situées à proximité de l'Arve et de l'extrémité de la zone d'étude élargie initiale. Elles jouxtent l'espace Borne pont de Bellecombe faisant l'objet de projets de restauration et de gestion de la part du SM3A.

Contexte écologique : située à proximité directe du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et inscrite dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Enclos de Mennecy » : Les parcelles concernées sont situées dans le même secteur géographique et écologique bien qu'elles soient légèrement dispersées. Le site est composé :

- dans sa partie sud de parcelles agricoles avec la présence de prairies de fauches de *l'Arrhenatherion* à l'Ouest et de cultures à l'Est; Les prairies de fauches sont de typicité moyen à faible en partie du au pâturage sur regain.
- dans sa partie centrale par des boisements de frêne de type *Fraxino-Quercion* (la période de passage ne permet pas trancher avec précision sur l'habitat), plus ou moins évolués, avec des secteurs plus ouvert où le sous-couvert est dominé par les noisetiers ; d'autres plus mâtures riches en chablis avec un sous couvert composé de cornouiller sanguin et fusain. Le pourtour des boisements est marqué par la présence ponctuelle de Solidage. En partie ouest une tâche importante de vigne vierge et à noter.
- dans sa partie nord par des pâtures. Les prairies pâturé eutrophes du *Lolio-Cynosuretum* dominé sur les replats jusqu'au trois-quart des pentes. Au-dessus les prairies mésotrophes du *Medicagini-Cynosuretum* les accompagnes, bordé sur le haut par des fourrés mésophiles. Elles sont, clairsemées d'arbres de diamètres notables (frênes notamment). Ses secteurs sont marqués par la présence d'écoulements nord/sud matérialisés par des fossés. Les bords de la D1205 sont plus thermoxérophiles ;
- Par une parcelle pâturée eutrophes du *Lolio–Cynosurenion* très dégradé à l'est, intégré dans un contexte de jardins ouvriers.




Prairies de fauche au sud-ouest de cette zone compensatoire




Vue générale sur la partie nord des parcelles compensatoires : pâtures et secteur plus thermophile




Boisements de feuillus riches en noisetiers (photo de gauche) et nombreux chablis (photo de droite)




Cultures au sud du site et pâturage « est » en contexte de jardins potagers




Boisement humide colonisé par le Solidage tête d'or (hiver 2024)

VIII.C.4. Les Chenevières – pessière

Distance de la zone projet : environ 4500 m en aval

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Bonneville, en rive gauche de l'Arve, entre l'Arve et l'autoroute A40. Cette parcelle est entourée de ballastières dont l'une fait l'objet d'un projet de comblement à long terme par des sédiments issus d'arasements ayant pour but de restaurer des habitats connectés à l'Arve.

Contexte écologique : située au sein du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Les Chenevières-pessière » :

Le site est essentiellement composé :

- D'une plantation d'épicéa couvrant plus de 0,3 ha de la surface dont une petite surface est essentiellement composée de chandelles et d'un chablis ;
- D'une cabane de chasse ;
- De secteur de taillis, fortement colonisés par les espèces végétales exotiques envahissantes (Solidage tête d'or, Buddleia de David) ;

Le site est marqué par la présence des ballastières qui entourent les parcelles. Quelques indices de présence du Castor d'Eurasie sont à noter sur les berges de ces plans d'eau, mais très peu au sein des boisements et taillis (peu d'appétence du Castor pour les épicéas).

Une forte activité de sanglier est à noter sur la parcelle, accentuée par la présence d'un agrainoir et de quelques gouilles/ zones temporairement en eau.

En termes d'arbres à cavités, le site présente assez peu de potentialités. Une chandelle d'épicéa d'environ 50 cm de diamètre est à noter, quelques autres chandelles peuvent également présenter un intérêt pour la faune.

Données bibliographiques : Des données de Grenouille rieuse (Ameten, 2020) sont à noter à proximité de la pessière (reproduction probable dans les ballastières) et quelques données chiroptères obtenus par inventaire acoustique (Murin à moustaches, Murin de Brandt, Molosse de Cestoni, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius) (J-C. Louis, 2010-2011).





Plantation d'épicéa et vue sur quelques chandelles





Gouille et réfectoire de Castor en limite de la zone compensatoire

VIII.C.5. Les Chenevières – peupleraie

Distance de la zone projet : environ 4800 m en aval

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Bonneville, en rive gauche de l'Arve, entre l'Arve et l'autoroute A40. Cette parcelle est située en rive gauche du Sion qui fait l'objet d'un projet de restauration. Elle est située à quelques centaines de mètres de la parcelle compensatoire « Les Chenevières- Peupleraie ».

Contexte écologique : située au sein du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Les Chenevières-peupleraie » :

Le site est essentiellement composé :

- De peupleraies avec des niveaux topographiques qui peuvent varier localement. Ainsi, au niveau des points plus bas, des espèces arborées telles que *Populus x canadensis* (exogène), *Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Salix alba* sont présentes. Le niveau d'hygrométrie est plus important avec plusieurs mares et gouilles identifiées. La strate herbacée est essentiellement composée de phragmitaies.

  Dans la partie nord-est, légèrement plus haute topographiquement, le peuplement est composé de *Populus x canadensis* accompagné de *Quercus robur, Fraxinus excelsior, Acer campestre* et *Acer pseudoplatanus*.

  Des arbres de gros diamètres (fort pompage dans la nappe) sont à noter dans la partie nord est, ils sont dénués de cavités ou décollements d'écorces.

- De secteurs en regénération forestière (fourrés humides) colonisés par les EVEE ;
- D'une friche fortement colonisée par le Solidage tête d'or.




Vue sur la peupleraie de plus bas niveau topographique




Vue sur la peupleraie et sur la friche à Solidage

Le site est marqué par la présence de quatre mares/gouilles principales au sein de la peupleraie de plus bas niveau topographique. Ces habitats aquatiques, sont largement exploités par le Castor (coulées, arbres taillés en biseau, réfectoires) et sont fortement potentiels pour la reproduction d'amphibiens.

Il est fréquenté en hivernage par un cortège d'oiseaux assez diversifié : Accenteur mouchet, Rougegorge familier, Mésange charbonnière, Mésange à longue queue, Mésange noire, Sittelle torchepot, Mésange noire, Grimpereau des jardins, etc.

Une forte activité de sanglier est à noter sur l'entrée nord de la parcelle, accentuée par la présence d'un agrainoir.

Le site possède peu d'arbres à cavités et à potentialités pour le gîte des chauves-souris.




Gouilles et mares au niveau de la peupleraie de bas niveau topographique





Agrainoir et secteur surpiétiné par le Sanglier à l'entrée de la parcelle ; trace ancienne de Castor

VIII.C.6. Iles de la Barque - pessière

Distance de la zone projet : environ 2600 m en aval

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Bonneville, en rive droite l'Arve, dans un secteur de ballastière (îles de la barque).

Contexte écologique : située au sein du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Iles de la Barque - pessière » :

Le site est essentiellement composé d'une frênaie-érablaie et de plantations d'épicéas, assez lâches dont une partie est en sénescence (chandelles). Ces habitats sont dégradés et entourés de taillis.

Le site est également marqué par la forte fréquentation du secteur des îles de la Barque avec des dépôts de déchets importants au pied du bosquet d'épicéa. Deux arbres avec potentialités pour les chauves-souris ont été pointés par O. Sousbie (Natura Scop) dans le cadre de l'inventaire des gîtes arboricoles du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve Il s'agit de résineux avec décollements d'écorces.



Déchets (à gauche) et plantation d'épicéa avec chandelles au premier plan (à droite)

Données bibliographiques : Quelques données de chiroptères sont à noter en bordure de la zone (contact acoustique) : Murin de Brandt, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl. Des données papillons communs et odonates sont également à noter (proximité des ballastières avec des données d'espèces comme Somatochlora flavomaculata).

VIII.C.7. Iles de Clermont - Peupleraie

Distance de la zone projet : environ 3500 m en aval

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Bonneville, en rive droite de l'Arve, au niveau du secteur des Iles de Clermont contenant plusieurs anciennes ballastières.

Contexte écologique : située au sein du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Iles de Clermont - Peupleraie » :

Le site est essentiellement composé :

- De pistes débroussaillées entourées d'alignements de peupliers plantés (exogènes);
- De plantations de peuplier (*Populus x canadensis*) avec parfois quelques aulnes (*Alnus glutinosa*) qui rejettent en sous-strate ;
- Des phragmitaies, souvent enfrichées et colonisées par les espèces végétales exotiques envahissantes (Solidage tête d'or, Robinier faux-acacia, Buddleia de David). On observe de la régénération forestière ponctuelle dans ces phragmitaies. Quelques secteurs de remblais sont également à noter ;
- Des zones en eau libres, correspondant aux anciennes ballastières ou à des mares ponctuelles.

Ces peupleraies sont globalement assez riches en arbres à cavité (O.Sousbie et Mosaïque environnement). Environ 25 peupliers présentent des écorces décollées, des carries voire des loges de pics dans le secteur. Plusieurs peupliers présentent également du lierre sur leur tronc (abri pour la faune de façon générale et cavités potentielles sous ce lierre).

Le Castor est fortement présent au niveau des zones en eau et à ses abords avec de nombreuses coulées, réfectoires/garde-manger identifiés.

Données bibliographiques :

Plusieurs données bibliographiques concernent les odonates inventoriés dans les ballastières de cette zone (Groupe Sympétrum, 2017) : *Aeshna isoceles, Anax imperator, Coenagrion puella, Ischnura elegans, Libellula fulva, Libellula quadrimaculata, Pyrrhosoma nymphula.*

De nombreuses espèces de reptiles sont également à noter avec des espèces typiques des boisements (Orvet fragile, Couleuvre d'Esculape) ainsi que des espèces liées aux milieux aquatiques (Couleuvre helvétique et Couleuvre vipérine) (données Améten, 2020).

Au niveau des amphibiens, la Grenouille rousse, le groupe des Grenouilles vertes et la Grenouille rieuse sont également connus (Karine Lamarque et Améten, 2020).

Concernant l'avifaune, le Milan noir et le Faucon hobereau sont cités en lisière du site.




Zones en eau au niveau des anciennes ballastières




Friche et chemin dénué de végétation au niveau de remblais ou bandes roulantes



Exemples de peupliers avec loges de pics



Traces et indices de Castor d'Eurasie

VIII.C.8. Peupleraie – Ilages

Distance de la zone projet : environ 4300 m en aval

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Bonneville, en rive droite de l'Arve, au niveau du secteur des Ilages.

Contexte écologique : située au sein du site Natura 2000 « Vallée de l'Arve » et dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Peupleraie-Ilages » :

Le site est essentiellement composé :

- De pistes débroussaillées entourées d'alignements de peupliers plantés ;
- De plantations de peuplier (*Populus x canadensis*) avec parfois quelques aulnes (*Alnus glutinosa*) qui rejettent en sous-strate (régénération) ;
- Des phragmitaies, souvent enfrichées et colonisées par les espèces végétales exotiques envahissantes (Solidage tête d'or, Robinier faux-acacia, Buddleia de David). On observe de la régénération forestière ponctuelle dans ces phragmitaies.
- Des zones en eau libres, correspondant à l'exutoire d'anciennes ballastières qui a été restauré par le SM3A.

Ces peupleraies sont globalement assez riches en arbres à cavité (O.Sousbie et Mosaïque environnement). 7 peupliers présentent des écorces décollées, des carries voire des loges de pics dans le secteur. Plusieurs peupliers présentent également du lierre sur leur tronc (abri pour la faune de façon générale et cavités potentielles sous ce lierre).

Le Castor est fortement présent au niveau des zones en eau et à ses abords avec de nombreuses coulées, réfectoires/garde-manger identifiés et un barrage au niveau de l'exutoire récemment restauré par le SM3A.

Données bibliographiques :

Une donnée de Rousserolle turdoïde est citée dans les roselières de ce secteur en fin avril 2020, ce qui constitue un enjeu fort pour le site (Améten, 2020).




Arbres à cavités et loges de pics assez fortement favorables aux chauves-souris sur la zone d'étude



Chemin débroussaillé et alignement de peupliers



Barrage et exutoire des ballastières

VIII.C.9. Vougy – Le Clos

Distance de la zone projet : environ 2500 m en amont

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Vougy, en rive gauche de l'Arve, entre l'Arve et l'autoroute A40. Elle est située dans la continuité des digues de l'Arve concernées par le projet. Ce secteur était d'ailleurs à proximité directe de la première zone d'étude d'inventaire faune, flore, habitats naturels (zone d'étude élargie étudiée en 2018 – 2019).

Contexte écologique : située à proximité de la partie amont du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve.

Description du site « Vougy – Le Clos » :

Le site est essentiellement composé d'une friche prairiale qui fait l'objet d'un entretien par fauche. Elle est ponctuellement colonisée par le Sénéçon du Cap. Elle est bordée par le chemin situé sur la digue et par les aménagements de l'autoroute A40.

Une haie champêtre linéaire, plantée sur une seule rangée, est également à noter. Elle est ponctuellement colonisée par le Solidage tête d'or, alors que des manchons de protection plastiques sont encore présents au pied des individus plantés.

A l'est des parcelles, le site est fortement marqué par la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes (Buddleia de David, Solidage Tête d'or, Renouée du Japon) et par le développement d'une friche au contact de la carrière en exploitation.




Vue sur la friche prairiale et la friche colonisée par les EVEE à l'est des parcelles




Jeune haie plantée et Solidage tête d'Or

VIII.C.10. Site du secteur de Rosset

Distance de la zone projet : environ 2000 m

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Bonneville, en rive gauche de l'Arve, entre les ballastières et l'autoroute A40. Elle est située dans la continuité de mesures compensatoires proposées dans le cadre du projet Borne (ouest du siège SM3A).

Contexte écologique : située à proximité de la partie aval du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve mais hors site. Inclue dans la ZNIEFF I « Gravières de l'Arve ».

Description du site « Rosset » :

Le site est pour partie sous les lignes haute tension.

Il est composé de broussailles et de friches colonisées par les ronciers et par des taillis de peupliers d'environ 5 m de haut sous les lignes électriques. La parcelle est gérée régulièrement par RTE pour éviter que la végétation ne s'y développe trop.




Friche et roncier sous ligne HT (à gauche) ; taillis de peuplier sous ligne HT (à droite)

VIII.C.11. Site du moulin du Brachouet – est SM3A

Distance à la zone projet : environ 1 km de l'Arve et 500 m du Borne.

Contexte géographique : parcelle située sur la commune de Saint-Pierre-en-Faucigny, le long du ruisseau du Brachouet. Cette parcelle est située au niveau du moulin nouvellement acquis par le SM3A.

Contexte écologique : situé hors zonage d'inventaires patrimoniaux et à proximité de la ZNIEFF I FR820031539 « Gravières de l'Arve ».

Description du site : le site est dominé par une pâture d'ovins située autour de l'ancien Moulin. Le long du Brachouet, la ripisylve est quasi-inexistante et fortement dégradée. Elle ne peut être catégorisée comme une aulnaie-frênaie vu son état actuel.

Le talus routier sous la rue du Bajolet est composé d'une pâture enfrichée.

Un fossé (zone en eau ponctuelle) est présent au cœur de la pâture. Aucun amphibien n'y a été vu en février 2023.




Pâtures sur le site du Moulin du Brachouet




Brachouet au droit du site compensatoire

- **Atlas cartographique :** Diagnostic simplifié des habitats des zones compensatoires
- **Atlas cartographique :** Diagnostic des autres éléments d'intérêt des zones compensatoires

VIII.D. OBJECTIFS DE COMPENSATION

Sur la base des impacts résiduels et de l'état initial des sites compensatoires, les objectifs de compensation sont les suivants :

- OBJ1 : Restaurer des boisements mésophiles à mésohygrophiles ;
- OBJ2 : Restaurer des boisements humides ;
- OBJ3 : Restaurer des boisements de parcs, vergers, fourrés ou milieux semi-ouverts arborés ;
- OBJ4 : Gérer les milieux forestiers par absence de gestion au sein de boisements plus évolués.

Ces objectifs de compensation en s'inspirant des valeurs guides déterminées par l'analyse du besoin compensatoire visent :

- A restaurer des habitats favorables aux espèces impactées de façon permanente avec un ratio guide de 2 ;
- A restaurer des habitats favorables aux espèces impactées de façon temporaire avec un ratio guide de 1 ;
- A restaurer des milieux boisés dans un contexte écologique et géographique proche en cohérence avec d'autres projets portés par le SM3A.

Cette compensation doit être réalisée en cohérence avec d'autres projets portés par le SM3A notamment :

-Des projets de restauration écologique localisés au niveau des iles de la Barque (création hauts-fonds, suppression de décharges, restauration/gestion des habitats aquatiques) ;

-Un projet d'ampleur de restauration hydromorphologique et écologique de l'Arve, sur le secteur situé entre la confluence du Borne et le Pont de Bellecombe. Ce projet vise à restaurer la dynamique naturelle de l'Arve en obtenant des espaces de respiration présentant un faciès « en tresses » ou a minima à bancs alternés. Il cible des secteurs altérés par les activités humaines (nombreuses décharges, ballastières).

Les projets portés à proximité des zones compensatoires identifiées sont :

- une capture de ballastière sur le secteur de Chenevière ;

- un creusement d'un chenal secondaire en rive gauche de l'APPB ;

- une capture de la ballastière aval.

VIII.E. DETAIL DES MESURES COMPENSATOIRES ET SURFACES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires sont détaillées dans le tableau suivant. Elles sont réparties en plusieurs catégories conformément au guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA, 2018) :

- Mesures de création de milieux : mesures compensatoires privilégiées pour replanter des milieux boisés ou des fourrés dans des secteurs qui en sont dénués. En l'état actuel, les secteurs visés pour le reboisement sont dégradés : friches, débroussaillages récents, espèces végétales exotiques envahissantes, remblais, etc. ;
- Mesures de restauration : mesures localisées pour permettre une restauration par suppression de plantations de résineux ou de peupliers, traitement des espèces végétales exotiques envahissantes ou reprofiler un fossé ;

- Mesures d'évolution des pratiques de gestion : pour mettre en défens des cours d'eau du pâturage, pour modifier les pratiques actuelles de gestion des milieux ouverts ou pour abandonner la gestion dans les milieux boisés (îlots de sénescence).

Tableau 100 - Détail des mesures compensatoires

Type de mesure	Code mesure	Détail mesure	Surface ha
Création	MC1	Plantation de boisements humides	0,13
	MC2	Plantation de boisements mésophiles	0,3
	MC3	Plantation de boisements de parcs / de vergers	0,64
	MC4	Plantation de fourrés mésophiles	0,63
Restauration	MC5	Restauration de boisements humides	4,2
	MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles	0,55
	MC7	Ilots de sénescence et abandon de la gestion sous les milieux boisés	2,33
	MAC1	Traitement d'espèces exotiques envahissantes	
Gestion	MAC2	Gestion des milieux	
	MAC3	Préservation des habitats existants	0,34
Suivi	MAC4	Réalisation de notices de gestion et maîtrise d'œuvre	
	MAC5	Accompagnement des chantiers de compensation par un écologue	
	MAC6	Suivi écologique des mesures compensatoires	
Total général			**9 ha**

Ces mesures compensatoires, qu'elles consistent en des créations d'habitats arborés ou arbustifs sur des secteurs qui en sont dénués ou en des restaurations d'habitats dégradés (essentiellement par des plantations d'épicéas et de peupliers), permettent de répondre au besoin compensatoire identifié pour les impacts résiduels temporaires et permanents (chapitre VIII.B.2) qui portent essentiellement sur des habitats linéaires, de faibles largeurs, qui se sont développés sur des digues et qui sont en mauvais état de conservation (habitats à faible typicité). Les habitats visés, le détail des mesures et les surfaces concernées sont repris par type d'habitats dans le tableau suivant.

Tableau 101 - Détail des surfaces compensatoires par grands types d'habitats visés et détail des mesures

Habitats visés	Surface à compenser totale	Code mesure	Détail mesure	surface mesure (ha)	Surface TOTAL (ha)	Compensation
MSO - arborés	1,61 ha	MC2	Plantation de boisements mésophiles / bosquets	0,296	0,937	**Compensation de la totalité des impacts temporaires** sur les MSO arborés (0,33 ha) et d'une **partie des impacts permanents** (1,28 ha nécessaire) **~Manque 0,67 ha**
		MC2	Plantation d'un verger	0,513		
		MC3	Restauration de boisements mésophiles / bosquets - Gestion des EVEE	0,128		
Boisements humides	4,3 ha de boisements dont 2,64 ha de boisements humides	MC1	Plantation de boisements humides	0,115	4,206	**Compensation de la quasi-totalité des impacts permanents et temporaires** **~Manque 0,1 ha**
		MC5	Restauration de boisements humides - Abattage, débardage, déssouchage/rognage des peupliers	0,704		
		MC5	Restauration de boisements humides - écorçage ou abattage des épicéas	0,345		
		MC5	Restauration de boisements humides - écorçage ou abattage des peupliers par phases	2,665		
		MC5	Restauration de boisements humides - plantation à faible densité / renforcement	0,377		
MSO - Fourrés	1 ha	MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles	0,367	1,173	**Compensation de la totalité des impacts permanents et temporaires**
		MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles - abattage de 50% des chandelles	0,113		
		MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles - gestion des EVEE	0,035		
		MC6	Restauration de fourrés mésophiles - gestion des EVEE	0,010		
		MC6	Restauration de fourrés mésophiles - Préservation de la haie, gestion des EVEE voire renforcement	0,022		
		MC4	Plantation de fourrés mésophiles	0,626		

Habitats visés	Surface à compenser totale	Code mesure	Détail mesure	surface mesure (ha)	Surface TOTAL (ha)	Compensation
Boisements - vieillissement		MC7	Ilot de sénescence	2,329	2,329	**Compense les 0,67 ha** manquants pour les MSO arborés dans un contexte pour partie bocager et pour des espèces communes et ubiquistes **Compense les 0,1 ha** de boisements manquants **~1,6 ha d'ilots de vieillissements supplémentaires** qui apportent une plus-value à la compensation en sécurisant un foncier boisé

En annexe 13, est présenté un tableau détaillé de ces mesures par parcellaire SM3A et parcellaire en AOT. Un tableau synthétique est présenté également ci-dessous pour représenter différemment le bilan surfacique de la compensation.

Tableau 102 - Bilan surfacique de la compensation synthétique (parcelles SM3A / AOT)

Habitat à compenser	Besoin compensatoire (en ha)	Surface ZC SM3A (en ha)	Surface ZC AOT (en ha)	Surface totale (en ha)	Bilan surfacique	Solution pour y remédier	Surface nécessaire
Boisements de tous types	1,66	0,3	1,26	1,56	-0,1	Ilots de vieillissement pour les 0,1 ha mais également pour pallier au fait que les 1,26 ha sur les AOT ne peuvent être sécurisés après 15 années.	1,36 ha (pour rappel les parcelles en îlot de sénescence représentent une surface de 2,3 ha)
Boisements humides	2,64	2,64		2,64	0		
Milieux semi-ouverts arborés (vergers, bosquets)	1,61	0,94		0,94	-0,67	Ilots de vieillissement des Enclos de Mennecy	0,67 ha (pour rappel les parcelles en îlot de vieillissement représentent une surface de 2,3 ha)
Milieux semi-ouverts - fourrés mésohygrophiles Mais fourrés mésophiles peuvent convenir en termes d'habitats d'espèces	1	0,99	0,18	1,17	0,17		

Atlas cartographique : Carte des mesures compensatoires

Ces mesures compensatoires devront faire l'objet de mesures d'accompagnement qui concerneront :

- Le traitement et la gestion des foyers les plus importants d'EVEE dans un contexte de présence généralisée à l'échelle de l'espace Borne-pont de Bellecombe ;
- La préservation de certains habitats existants (phragmitaies, milieux aquatiques notamment) ;
- La modification des modalités de pratique de la chasse (agrainage) et de pêche
- L'accompagnement des chantiers de compensation par un écologue et par une équipe de maîtrise d'œuvre ;
- Le suivi écologique des mesures compensatoires.

VIII.E.1. MC1 : Plantation de boisements humides

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C1.a. Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde.

Objectif : Compenser la destruction d'habitats boisés, essentiellement composés de Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues (CB 41.131), de boisements mésophiles à mésoxérophiles artificialisés sur digues (CB 41.26), de Forêt à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus* (CB 44.32), de Forêt à Salix alba (CB 44.13), de Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana (CB 44.22) souvent en mosaïque d'habitats avec des fourrés.

Localisation : Site du moulin de Brachouet – à l'est du siège SM3A

Espèces concernées : Avifaune (espèces protégées des milieux arborés mais aussi espèces des parcs et jardins comme le Serin cini, le Verdier d'Europe, le Chardonneret élégant), reptiles (Orvet fragile, Couleuvre d'Esculape, hivernage/estivage), amphibiens (hivernage), chiroptères (transit, alimentation voire ponctuellement gîte), Mammifères terrestres (Ecureuil roux, voire Muscardin en lisière).

Description de la mesure :

Les prescriptions seront les mêmes que pour la mesure MC1 de plantation de boisement mésophile. Mais dans ce cas, les espèces arborées plantées seront celles décrites ci-dessous.

Les boisements visés seront les ripisylves de bords de ruisseaux et de rivières à eaux vives, sur alluvions carbonatées : forêts alluviales du *Fraxino excelsioris - Aceretum pseudoplatani* W. Koch ex Tüxen 1937 (= *Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani* (Etter 1947 aujourd'hui) pour lesquelles la restauration pourra se faire en deux temps par la plantation :

- d'une strate arbustive qui les accompagne comme le Sureau noir (*Sambucus nigra*), la Viorne obier (*Viburnum opulus*), et l'Orme champêtre (*Ulmus minor*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), le Noisetier (*Corylus avellana*), le Fusain (*Euonymus europaeus*), le Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) ;
- des espèces arborées suivantes : Aulne blanc (*Alnus incana)*, Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Saule blanc (*Salix alba*). La densité de frêne sera peu élevée dans le cas où il pourrait être atteint la chalarose le cas échéant.

Dans le contexte de la parcelle du moulin de Brachouet, cette plantation devra être accompagnée d'une mise en défens (pâturage ovin à proximité).

De façon plus générale il conviendra de :

- Conserver les pieds d'arbres et arbustes spontanés indigènes (très ponctuels) et les intégrer dans le cadre du projet lorsque c'est techniquement possible ;
- Veiller à l'origine locale des plants ;
- Prévoir une lisière irrégulière et festonnée ;
- Proscrire toute utilisation d'engrais, sauf éventuellement des engrais organiques disposés au fond des trous de plantation ;
- Restreindre au maximum l'utilisation d'herbicides ou pesticides avant, pendant ou après la plantation
- Varier les distances de plantations pour diversifier les conditions de luminosité et les étages de végétations (dans les boisements de taille suffisante)
- Planter en hiver à partir de novembre pour assurer une meilleure reprise des plants / hors période de gel.
- Proscrire l'usage des pesticides

Plus-value pour la faune : Des espèces arbustives seront plantées au niveau des lisières de façon à accentuer « l'effet lisière » et à les rendre plus favorables pour les reptiles et pour des espèces comme le Muscardin. En ce sens, des noisetiers, des arbustes à fleurs et à baies seront particulièrement plantés.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, à l'automne 2025.

Coût : Coût estimé à 15 000 € HT (coût estimatif sur la base de coûts de la bibliographie à l'hectare + coût d'une barrière pour mise en défens sur la base de 10€ / ml). Ces coûts peuvent varier si mise en œuvre de terre végétale (6 € le m3 environ).

Mesures de suivi – MAC6

Totalité des suivis proposés

VIII.E.2. MC2 : Plantation de boisements mésophiles

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C1.a. Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde.

Objectif : Compenser la destruction d'habitats boisés ou de milieux semi-ouverts arborés.

Localisation : Zones compensatoires du Moulin SM3A

Espèces concernées : Avifaune (espèces protégées des milieux arborées mais aussi espèces des parcs et jardins comme le Serin cini, le Verdier d'Europe, le Chardonneret élégant), reptiles (Orvet fragile, Couleuve d'Esculape, hivernage/estivage), amphibiens (hivernage), chiroptères (transit, alimentation voire ponctuellement gîte), Mammifères terrestres (Ecureuil roux, voire Muscardin en lisière).

Description de la mesure :

Au niveau des parcelles en lien avec le Moulin acquis par le SM3A et dans une cohérence globale de restauration des milieux sur le secteur (restauration de ripisylve, plantation d'un verger), il conviendra de restaurer un boisement mésophile qui inclura ces essences. Un projet de plantation est déjà en cours avec une forte diversité des essences plantées.

- Avec la plantation d'arbres comme le Tilleul à grandes feuilles (*Tillia platyphyllos),* Érable champêtre (*Acer campestre*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Charme (*Carpinus betulus*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Erable plane (*Acer platanoides*). L'objectif est la restauration d'un boisement de feuillus indigène jouant le rôle de support de nidification pour l'avifaune et comme espace relai pour d'autres espèces (mammifères, reptiles, etc.).
- Avec la plantation d'espèces buissonnantes : Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Noisetier (*Corylus avellana*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Viorne lantane (*Viburnum lantana*), Fusain (*Euonymus europaeus*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum*).

De façon plus générale il conviendra de :

- Veiller à l'origine locale des plants ;
- Appliquer des densités de plantation pour des boisements à vocation écologique. Celles-ci doivent être plus faibles que les densités conseillées pour la sylviculture de l'ordre de 1500 plants/ha. Pour un premier boisement, il est possible de viser une densité de l'ordre de 500 à 800 plants / ha (CNPF 2022) ;
- Prévoir une lisière irrégulière et festonnée ;
- Proscrire toute utilisation d'engrais, sauf éventuellement des engrais organiques disposés au fond des trous de plantation ;
- Restreindre au maximum l'utilisation d'herbicides ou pesticides avant, pendant ou après la plantation
- Varier les distances de plantations pour diversifier les conditions de luminosité et les étages de végétations
- Planter en hiver à partir de Novembre pour assurer une meilleure reprise des plants / hors période de gel.

Plus-value pour la faune : Des espèces arbustives seront plantées au niveau des lisières de façon à accentuer « l'effet lisière » et à les rendre plus favorables pour les reptiles et pour des espèces comme le Muscardin. En ce sens, des noisetiers, des arbustes à fleurs et à baies seront particulièrement plantés. Le prunellier devra être privilégié pour sa croissance plus rapide que le noisetier.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, à l'automne 2025

Note sur la gestion :

N'abattre les arbres morts ou en mauvais état sanitaire qu'en cas de danger pour des biens ou des personnes (abris favorables à la biodiversité).

Une mise en défend pourra être nécessaire les premières années contre l'abroutissement.

Prévoir si nécessaire un chantier de renforcement à n+1 ; n+2 et n+5 pour prévenir des éventuelles mortalités.

Coût : Coût estimé à 35 000 €HT

Mesures de suivi – MAC6

Totalité des suivis

VIII.E.3. MC3 : Plantation de boisements de parcs / de vergers

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C1.a. Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde.

Objectif : Compenser la destruction d'habitats boisés artificialisés, essentiellement des alignements d'arbres.

Localisation : Zones compensatoires du Moulin SM3A, de l'Enclos Mennecy.

Espèces concernées : Avifaune (espèces protégées, espèces des parcs et jardins comme le Serin cini, le Verdier d'Europe, le Chardonneret élégant), reptiles communs, Ecureuil roux.

Description de la mesure : Localement sur différentes zones compensatoires, des boisements de type boisement de parcs (Bois Jolivet) ou vergers (Enclos de Mennecy), bosquet humide (Enclos de Mennecy) pourront être replantés avec des arbres de hauts-jets pour restaurer des habitats favorables à des espèces cavernicoles, des espèces des jardins voire des chiroptères.

Ces vergers seront localisés dans des secteurs cohérents d'un point de vue paysager et environnemental : proximité d'un moulin, proximité de jardins potagers (Enclos de Mennecy).

Un verger peut être créé à partir de plants greffés sur porte-greffe franc. Les plants sélectionnés devront être issus de cultivars anciens et locaux. Ils devront aussi être naturellement résistants aux maladies.

Les espèces suivantes pourront être cultivées sur le site : Pommier, Noyer seront à privilégier. Poirier et Prunier seront installés préférentiellement sur les zones les mieux exposées au soleil et au sol plus drainé.

Il est opportun de laisser un espace suffisant entre chaque arbre pour faciliter l'entretien et éviter les blessures éventuelles des arbres. La bonne aération de la couronne de l'arbre freine également le développement des maladies et améliore la mise à fruit.

Les distances de plantation dépendent du choix des arbres plantés.

Espèces	Distance interligne	Distance dans la ligne
Cognassiers	8 à 10 mètres	6 à 7 mètres
Pruniers	8 à 10 mètres	6 à 7 mètres
Pommiers	12 à 15 mètres	9 à 12 mètres
Poiriers	12 à 15 mètres	10 à 12 mètres
Cerisiers	12 à 15 mètres	10 à 12 mètres
Noyers	16 à 18 mètres	12 à 14 mètres

Exemple de distance entre les lignes et dans la ligne de plantation des arbres fruitiers (source : vergers-vivants.fr)

Les vergers feront l'objet d'un entretien par fauche tardive ou par la mise en place d'un pâturage ovin. Sur la parcelle de l'Enclos de Mennecy, un point de vigilance concerne le Solidage géant. Il devra être arraché lors de la plantation puis faire l'objet de fauche répétée lors de la gestion du verger. Dans ce secteur, la mise en place d'un pâturage sera positive pour lutter contre cette EVEE.

Au bout d'une dizaine d'années, les arbres seront taillés et entretenus comme des arbres « haute-tige », en période de repos de la végétation, soit entre novembre et fin mars.

Cas particulier du bosquet humide de l'Enclos de Mennecy :

Ce secteur a été intégré à la compensation de bosquets et bois de parcs car il en aura les mêmes fonctionnalités pour la faune (bosquet à proximité de prairies de fauche). Néanmoins, il nécessitera d'une part le traitement de Solidage tête d'or qui colonise la majorité du bosquet ; d'autre part, la plantation d'espèces arborées mésohygrophiles (*Alnus incana, Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Quercus robur*, etc.)

Plus-value pour la faune : Des espèces arbustives seront plantées au niveau des lisières de façon à accentuer « l'effet lisière » et à les rendre plus favorables pour les reptiles et pour des espèces comme le Muscardin. En ce sens, des noisetiers, des arbustes à fleurs et à baies seront particulièrement plantés.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, à l'automne 2024 sur les parcelles du Moulin SM3A, et du Clos Mennecy. Au niveau du Moulin SM3A, la plantation de vergers de hautes-tiges se fera en lien avec un projet de jardin didactique au niveau du siège du SM3A.

Coût : Coût verger environ 10 000 €.

Mesures de suivi – MAC 6 – totalité des suivis

VIII.E.4. MC4 : Plantation de fourrés mésophiles

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C1.a. Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde.

Objectif : Compenser la destruction de fourrés du type *Rhamno catharticae-Cornetum sanguineae* (CB 31.81) et ronciers (CB 31.831).

Localisation : Vougy – le Clos et parcelle du secteur de Rosset

Espèces concernées : Avifaune (espèces ubiquistes, espèces des milieux semi-ouverts), reptiles, Mammifères terrestres (Muscardin).

Description de la mesure : Dans les conditions de la zone d'étude, les espèces suivantes peuvent être plantées :

- Espèces buissonnantes à feuilles caduques : Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Noisetier (*Corylus avellana*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Viorne obier (*Viburnum opulus*), Fusain d'Europe (*Euonymus europeus*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum*), Saule marsault (*Salix carprea*) ;
- Espèces buissonnantes à feuilles persistantes : Troène (*Ligustrum vulgare*).

Les espèces à fleurs et à baies sont intéressantes pour les papillons et les oiseaux qui viennent s'y nourrir. Le Noisetier est favorable aux petits mammifères (Écureuil roux, Muscardin) tout comme les prunelliers qui croissent plus rapidement que les noisetiers et sont favorables à l'alimentation du Muscardin notamment.



Secteur devant faire l'objet d'une restauration de fourrés

Pour les haies basses/fourrés prévus, les plants seront disposés à 50 cm les uns des autres. L'ensemble des fourrés existants et ronciers (très épars sur le site) seront préservés et intégrés au projet de restauration.

La gestion des fourrés sera à adapter en fonction des suivis de la végétation. Elle pourra se faire par élagage ou par éclaircie si le fourré est dense. Ces travaux devront être réalisés à l'automne.

Cas particulier de la parcelle de Rosset :

Cette parcelle est située sous les lignes HT. Une convention entre le SM3A et RTE sera réalisée pour la gestion des milieux arbustifs qui seront replantés dans le secteur :

- Plantation d'une haie arbustive et de fourrés en limite sud-ouest hors emprise des lignes haute tension – gestion par élagage hors période de reproduction de l'avifaune tous les 10 ans ;
- Libre évolution des ronciers et taillis avec renforcement par quelques essences arbustives locales et indigènes sous la ligne HT – gestion différenciée en deux secteurs distincts par broyage et export hors période de reproduction de l'avifaune. Ce broyage se fera tous les 5 ans. Le cas échéant, les rejets d'arbres gênants pourront être abattus.



Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, à l'automne 2025.

Coût : 7 000 € HT + entretien éventuel à terme des lisières (3€ par ml)

Mesures de suivi – MAC6 – totalité des suivis

VIII.E.5. MC 5 : Restauration de boisements humides

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C1.1.a Renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde (à préciser par le maître d'ouvrage).

Objectif : Restaurer des boisements humides au niveau de plantations de peupliers ou d'épicéas.

Localisation : Les Chenevières, les iles de la Barque, les iles de Clermont, le secteur des ilages.

Espèces concernées : Oiseaux des milieux boisés, Chiroptères arboricoles, Reptiles (hivernage / estivage ou espèces des milieux arborés plus frais), muscardin, écureuil roux

Description de la mesure :

La restauration de boisements humides sera variable selon les habitats en présence et selon les conditions d'humidité de la parcelle.

Globalement, les habitats visés seront des aulnaies-frênaies du type :

- *Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani : Frênaie-Erablaie* ripicole colonisant les banquettes alluviales limono-sableuses, généralement bien drainées et fortement carbonatées, ou des fonds de vallons encaissés sur divers matériaux carbonatés ou calciques.
- *Filipendulo ulmariae-Alnetum glutinosae* : Aulnaie-frênaie à hautes herbes hygrophile eutrophile de ceintures d'étangs et ruisseaux à cours lents de transition évoluant vers les aulnaies marécageuses (*Alnion glutinosae*). Le passage sur site n'a pas permis de trancher entre ces deux habitats. Un passage en saison permettrait d'ajuster au plus juste les préconisations.

La restauration de saulaies blanches, boisement alluvial assez peu représenté dans l'espace Borne – Pont de Bellecombe a été envisagée mais le contexte des parcelles compensatoires ne permet pas la restauration assurée de ce type d'habitat fortement lié à la dynamique alluviale.

De façon générale pour la restauration des milieux boisés humides :

- Les arbres à abattre seront identifiés par marquage – les arbres à potentialités pour le gîte des chiroptères tout comme les arbres et arbustes indigènes seront préservés ;
- Le bois coupé pourra être tronçonné sur place et laissé au sol, sans remettre en cause l'occupation du sol et sans altérer la végétation. Cela permettra la création de microhabitats pour la faune ;
- L'autre partie du bois devra être débardée et valorisé localement (filière bois, bois de chauffe, piquets, paillage végétal, plaquette, etc.) ;
- Le débardage devra être réalisé soit par traction animale soit par intervention mécanique avec engins adaptés aux travaux en zones humides (faible portance du sol).
- Des précautions devront être prises pour éviter toute dissémination d'EVEE (nettoyage du matériel, identification précise des foyers d'EVEE et balisage, traitement des EVEE).

Pour les plantations, il sera nécessaire de :

- Veiller à l'origine locale des plants ;
- Prévoir une lisière irrégulière et festonnée ;
- Proscrire toute utilisation d'engrais, sauf éventuellement des engrais organiques disposés au fond des trous de plantation ;
- Restreindre au maximum l'utilisation d'herbicides ou pesticides avant, pendant ou après la plantation

- Varier les distances de plantations pour diversifier les conditions de luminosité et les étages de végétations (dans les boisements de taille suffisante)
- Planter en hiver à partir de novembre pour assurer une meilleure reprise des plants / hors période de gel.
- Proscrire l'usage des pesticides
- Protéger les pieds plantés du Castor d'Eurasie et de l'écorçage par les mammifères de façon générale. Utiliser des protections biodégradables.

Restauration de boisements humides par abattage, débardage, déssouchage/rognage des peupliers :

L'objectif est de restaurer des habitats boisés du *Filipendulo – alnetum* dans des secteurs de peupleraies se développant sur des niveaux topographiques bas.

Dans ces secteurs une partie des souches d'arbres devra être rognée et l'autre dessouchée. Le dessouchage permettra la création de microdépressions ou de zones humides de bas niveau topographique. Ces zones humides de bas niveau topographiques joueront un rôle de champ d'expansion des crues d'une part et de refuge pour la biodiversité (amphibiens, castor par exemple).

Les espèces indigènes suivantes seront plantées :

- Pour la strate arborée : *Alnus glutinosa, Alnus incana, Fraxinus excelsior, Salix alba ;*
- Pour la strate arbustive : *Viburnum opulus, Salix cinerea, Frangula alnus*. Dans ce type d'habitat une régénération naturelle est attendue.




Exemple d'aulnaie marécageuse sur bas niveau topographique (département 38) et aulnaie dans la Dombes (01)

Restauration de boisements humides par abattage ou écorçage des peupliers ou des épicéas par phases :

Dans ces peupleraies et les pessières, l'objectif est d'intervenir sur plusieurs années pour restaurer de manière douce les boisements de type peupleraie en place, sans intervenir par des coupes « à blanc ».

Une partie des arbres sans cavités seront écorcés la première année des travaux de restauration. Un arbre abattu peut faire des rejets alors que l'arbre écorcé laissé sur pied va se dévitaliser, favorisant la reprise de la végétation arbustive ou arborée. Il pourra servir d'habitats pour la faune de façon générale (loge de pics, cavités pour les chauves-souris, bois dépérissant pour les coléoptères, etc.).

L'écorçage sera réalisé (CEN Isère, 2020) :

- A hauteur d'homme pour faciliter le travail de l'opérateur ;
- Sur un minimum de 30 cm ;
- La coupe sera réalisée à la scie japonaise sur la circonférence du tronc en limite supérieure et inférieure de la zone à écorcer ;
- Par suppression de l'écorce sur la totalité de la zone écorcée.

Des abattages seront réalisés pour les arbres menaçant de tomber sur les chemins.

Deux années après l'écorçage, un suivi des arbres écorcés sera réalisé et une opération complémentaire pourra être mise en œuvre. Un marquage d'arbres complémentaires à abattre et à débarder sera réalisé.

Deux années après le premier écorçage, des plantations seront réalisées.

Dans les peupleraies seront plantés : *Alnus glutinosa, Alnus incana, Fraxinus excelsior, Salix alba*.

Dans les pessières seront plantés : *Alnus incana, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Acer pseudoplatanus, Salix alba*.

Restauration de boisements humides par renforcement / plantation à faible densité

Ce type de restauration aura lieu dans les secteurs en régénération forestière ou en phragmitaies enfrichées et détériorées.

Les essences suivantes seront plantées dans les secteurs dénués de végétations arbustives ou arborés : *Alnus glutinosa*, *Alnus incana, Fraxinus excelsior, Quercus robur, Acer pseudoplatanus, Salix alba*, *Tillia platyphyllos.*

Cas particulier de la parcelle des Bordets (AT0231)

Une opportunité tardive de compensation permettra au SM3A de compenser 0,65 ha dans ce secteur par abattage des épicéas et restauration d'une aulnaie-frênaie de type *Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani* .

Cette compensation n'a pas été incluse dans les calculs de compensation et d'équivalence fonctionnelle de la compensation. Elle apportera cependant une plus-value forte au projet de compensation en restauration des boisements de feuillus humides au droit de la zone projet.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, à l'automne 2025 pour l'écorçage

Coût : à chiffrer lors de la mission de plan de gestion et maîtrise d'œuvre (MAC4)

Mesures de suivi – MAC6 – totalité des suivis

VIII.E.1. MC 6 : Restauration de fourrés mésohygrophiles

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C1.a. Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde.

Objectif : Compenser la destruction de fourrés du type *Rhamno catharticae-Cornetum sanguineae* (CB 31.81) et ronciers (CB 31.831).

Localisation : Iles de Clermont, Iles de la Barques, Ilages

Espèces concernées : Avifaune (espèces ubiquistes, espèces des milieux semi-ouverts), reptiles, Mammifères terrestres (Muscardin).

Description de la mesure :

Restauration de fourrés mésohygrophiles sur les anciennes bandes de roulement des ballastières (secteurs dénués de végétation actuellement) :

Dans ces secteurs, les habitats visés seront les fourrés du *Rhamno catharticae-Cornetum sanguineae* (CB 31.81) par la plantation de *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior, Viburnum opulus*, *Salix eleagnos, Euonymus europaeus.*

Les espèces à fleurs et à baies sont intéressantes pour les papillons et les oiseaux qui viennent s'y nourrir. Le Noisetier (*Coryllus avellana*) est favorable aux petits mammifères (Écureuil roux, Muscardin) pourra également être planté tout comme les prunelliers (*Prunus spinosa*) qui croissent plus rapidement que les noisetiers et sont favorables à l'alimentation du Muscardin notamment.

Ponctuellement ce type d'habitat sera restauré en lieu et place d'une pessière : une partie des chandelles d'épicéa seront préservées et conservées sur place ; l'autre partie sera abattue et exportée.

Gestion : La gestion des fourrés sera à adapter en fonction des suivis de la végétation. Elle pourra se faire par élagage ou par éclaircie si le fourré est dense. Ces travaux devront être réalisés à l'automne.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, à l'automne 2025.

Coût : 6000 € HT + entretien éventuel à terme des lisières (3€ par ml)

Mesures de suivi – MAC6 – totalité des suivis

VIII.E.2. MC 7 : Ilot de sénescence et abandon de la gestion sous les milieux boisés

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C3.1 Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de sénescence ; C2.2.i Aménagement d'un point d'abreuvement et mise en défens des berges

Objectif : Laisser les boisements en libre évolution afin de favoriser la diversification des habitats boisés, leur vieillissement et l'augmentation de l'attrait des boisements pour les oiseaux forestiers (picidés notamment), les coléoptères saproxyliques et les chauves-souris arboricoles.

Localisation : Enclos de Mennecy, Iles de la Barque

Espèces concernées : Oiseaux, Chiroptères arboricoles, Mammifères terrestres (Ecureuil roux, Muscardin), amphibiens (estivage/hivernage), reptiles (estivage/hivernage)

Description de la mesure :

Les ilots de sénescence concernent essentiellement les parcelles boisées de l'Enclos de Mennecy. Il s'agit de boisements de frênes de type *Fraxino-Quercion* plus ou moins évolués avec :

- des secteurs plus ouverts où le sous-couvert est dominé par des noisetiers ;
- des secteurs plus mâtures riches en chablis avec un sous-couvert composé de cornouiller sanguin et de fusain.
- Très ponctuellement quelques conifères qu'il n'est pas nécessairement nécessaire d'abattre.

Ces secteurs ont été sécurisés en termes de foncier car ils appartenaient auparavant à un propriétaire privé.

La libre évolution des boisements va permettre une diversification spontanée des habitats forestiers et des sous-strates arbustives et herbacées. De façon générale, ils sont favorables aux coléoptères saproxyliques et à de nombreux autres insectes, ce qui attire leurs prédateurs (oiseaux et chiroptères notamment). Plusieurs espèces de chauves-souris arboricoles comme les espèces visées par la compensation utilisent les gîtes arboricoles, qu'il s'agisse de cavités ou d'écorces décollées.

Localisé en secteur agricole et bocager (enclos de Mennecy), les ilots de sénescence seront favorables également à certaines espèces des lisières comme le Verdier d'Europe ou le Serin cini. L'augmentation du nombre d'arbres sénescents ou morts favorisera des espèces concernées par la compensation comme le Pic épeiche ou la Sittelle torchepot.




Boisements avec secteurs plus ouverts dominés par les noisetiers et contexte bocager de la lisière nord



Boisements avec secteurs plus denses et chablis

<u>Cas particulier de la parcelle E1715</u> : Au nord de la parcelle, un fossé abrupt est présent. Il ne sera pas entretenu et pourra faire l'objet d'un comblement pour limiter le drainage de la parcelle boisée.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès 2024.

Coût : non intervention – aucun surcoût (hormis le coût d'acquisition des parcelles déjà engagé).

Mesures de suivi – MAC6 – totalité des suivis

VIII.E.3. MAC1 : Traitement d'espèces exotiques envahissantes

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C2.1.b Enlèvement / traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)

Objectif : Supprimer les espèces végétales exotiques envahissantes des sites compensatoires pour faire évoluer le milieu vers un état plus favorable et faciliter la reprise de la végétation plantée.

Localisation : totalité des zones compensatoires

Espèces concernées : Espèces végétales exotiques envahissantes. Plus particulièrement la Renouée du Japon, le Robinier faux-acacia, le Solidage tête d'or, le Buddleia de David.

Description de la mesure :

Lors des interventions pour la restauration des zones compensatoires, l'ensemble des mesures préventives devront être prises pour limiter tout risque de dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) (cf MRT11).

Des moyens de lutte sur les zones compensatoires seront mis en place au cas par cas :

- dans le cas de grands foyers qui peuvent être gérés en même temps que les opérations de restauration ;
- dans le cas de jeunes individus, nouveaux foyers se développant dans des zones qui en sont dénuées.

Globalement, les zones compensatoires sont situées dans un contexte de présence généralisée.

Espèces	Moyens de lutte
Ambroisie – espèce potentielle mais non observée lors du diagnostic Point de vigilance au niveau de Vougy – Le clos	Actions curatives : Si population <1m² : arrachage manuel systématique (Attention : cette technique nécessite le port de gants de protection car risques d'allergies) Si population >1m² : fauche des pieds avant fructification et avec export, ou brulage si la fauche n'est pas possible.
Buddleja du père David	Jeunes individus : arrachage manuel (début printemps), Grandes surfaces et d'individus bien développés : Opération mécanique avec tronçonnage suivi d'un dessouchage systématique. Il faut veiller à éliminer les résidus pour éviter la repousse par bouturage Période conseillée : juin-octobre
Renouée du japon (groupe) Pas de grands foyers identifiés sur les zones compensatoires	Evitement des foyers à proximité des zones compensatoires lors des phases travaux. Arrachage manuel de toutes les jeunes pousses dans un délai de 15 jours. Période conseillée : avril-mai pour l'arrachage
Robinier	Jeunes individus : arrachage manuel Stade arbre : coupe (laisser une certaine hauteur de tronc pour faciliter la prise pour le dessouchage), dessouchage et arrachage des rejets (attention une coupe simple est déconseillée car elle engendre de nombreux rejets). Période conseillée : abattage entre le 15 aout et le 15 septembre, arrachage entre avril et septembre
Solidage géant	Intervention sur stations ponctuelles uniquement et quand le solidage n'est pas en mélange Arrachage manuel et si possible de tous les fragments de racines uniquement dans certains cas dans le contexte de présence généralisée de l'espèce

Mesure Vigne-vierge : Présente sur le site de 'l'enclos de Mennecy', elle est localisée sur la partie ouest du boisement. Aucune modalité de gestion est connue actuellement pour cette espèce.

Dans tous les cas, les mesures de suppression des EEE nécessitent un suivi les années suivantes, afin de garantir leur réussite. Il est également nécessaire de permettre à la végétation spontanée de recoloniser les sites afin de prévenir le retour des EEE.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place dès que possible, en 2025.

Coût : A estimer dans le cadre de la MAC4

Mesures de suivi – MAC 6 – suivi flore/habitats

VIII.E.4. MAC 2 : Gestion des milieux et MAC3 – préservation des habitats existants

Référence au catalogue des mesures ERC (CEREMA, 2018) : C3.2.b Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux.

Objectif : Gérer les milieux restaurés dans le cadre de la compensation.

Localisation : Totalité des zones compensatoires.

Espèces concernées : Particulièrement les Oiseaux, Reptiles, Chiroptères ; ensemble de la faune de façon générale.

Description de la mesure :

Cette mesure vise la préservation et la gestion des milieux ponctuels sur les zones compensatoires. Ces habitats peuvent faire l'objet d'opération de lutte contre les EEE.

Ilots de sénescence : absence de gestion, libre évolution des milieux forestiers. Si arbres, gênant, abattage en septembre-octobre hors période de reproduction de l'avifaune et période de moindre incidence sur les chauves-souris arboricoles.

Plantation : fauche tardive estivale (ou broyage) une fois par an au niveau de la strate herbacée des secteurs plantés (Vougy – Le Clos, bande de roulement des secteurs en rive droite de l'Arve, plantation de boisements de parcs/vergers). Laisser évoluer les boisements.

Boisements humides : libre évolution et surveillance des pieds plantés.

Secteur de Rosset : gestion différenciée en deux secteurs distincts par broyage et export hors période de reproduction de l'avifaune. Ce broyage se fera tous les 5 ans. Le cas échéant, les rejets d'arbres gênants pourront être abattus.

Modification des pratiques de chasse : suppression des égrainoirs, limitation du surpiétinement et envisager un déplacement de la cabane de chasse pour la supprimer sur la parcelle des Chenevières – Pessière.

Mise en œuvre :

Coût : estimé à 25000 € sur 20 ans. A adapter lors de la réalisation de la notice de gestion (MAC4)

Mesures de suivi : MAC6 – suivi flore/habitats

VIII.E.5. MAC4 : Réalisation de notices de gestion et maîtrise d'œuvre

Objectif : Préciser le diagnostic des zones compensatoires et rédiger une notice de gestion plus fine de la compensation à mettre en œuvre avec un niveau de détail plus conséquent sur la mise en œuvre technique.

Localisation : Ensemble des zones compensatoires

Description de la mesure :

Cette mesure d'accompagnement est nécessaire au bon déroulé du chantier de compensation.

Elle contient plusieurs prestations :

- La réalisation d'un diagnostic faune, flore, habitats naturels sur la base de 4 passages de terrain faune/flore ;
- La réalisation d'une notice de gestion écologique des milieux avec calendrier de réalisation, détail sur les modalités de gestion des milieux et sur les métriques de suivi des mesures ;
- La réalisation d'une étude de maîtrise d'œuvre permettant de définir les modalités techniques d'intervention des entreprises. Cette étude permettra un chiffrage plus fin des mesures compensatoires via la proposition de solutions techniques adaptées aux enjeux environnementaux. L'équipe en charge de cette étude pourra accompagner le SM3A dans la réalisation des cahiers des charges pour consultation des entreprises.

Prospections faune/flore :

Elles permettront à la fois de réaliser une notice de gestion plus fine mais également de réaliser une année d'inventaire d'état initial avant restauration pour permettre un suivi des mesures compensatoires. De fait, ces prospections se baseront sur le protocole de MAC6.

Tableau 103 - prospections faune/flore servant d'état initial au suivi des mesures compensatoires (MAC6) et d'état des lieux pour la notice de gestion

Description de l'opération	Localisation	Méthodologie de suivi à mettre en place	Coût 1 année de suivi (en €)
Suivi des oiseaux nicheurs	Échantillonnage sur totalité des parcelles compensatoires (méthodes des IPA) Echantillonnage sur 1 à 2 boisements témoins	Suivi par méthode des IPA (double comptage autour de la date charnière du 15 mai)	4000
Suivi des chiroptères	Ilots de sénescence Boisements restaurés 3 soirées d'inventaires avec une station dans un boisement témoin	Suivi par détection active et passive sur la base de trois soirées d'écoute en période printemps/été et automne pour le swarming Cartographie des habitats les plus favorables aux chiroptères et aux coléoptères saproxyliques	5850 650
Suivi du muscardin	Milieux favorables (lisières, clairières)	Recherche de noisettes consommées à l'automne Installation de nest tubes en mars/avril et vérification à l'automne	1000 2500
Suivi des reptiles	Lisières des zones restaurées	Transects reptiles et pose de plaques abris sur la base de 6 passages de terrain en période favorable	3500
Suivi flore/habitats	Ensemble des parcelles compensatoires Parcelles témoins	Suivi des habitats naturels par relevés phytosociologiques par placette Comparaison avec des relevés témoins et comparaison dans le temps des relevés réalisés au même endroit Cartographie des groupements végétaux par parcelles restaurées Recherche de la flore patrimoniale	4000

Notice de gestion :

Cette mesure est nécessaire pour répertorier l'ensemble des actions prévues dans le cadre des mesures compensatoires d'une part et proposer des suivis sur le long terme (20 ans) afin de suivre la réalisation des mesures et leur efficacité (conformément au détail de la mesure MAC6).

Le plan de gestion devra s'appuyer sur les éléments du diagnostic pour décliner des objectifs de gestion à long terme, des objectifs opérationnels et des opérations de gestion.

La notice de gestion devra être réalisée à l'échelle de l'ensemble des zones compensatoires de façon à avoir une vision cohérente du contexte écologique du site, des objectifs de gestion des zones compensatoires et permettre de coordonner toutes les actions. Toutefois, les mesures à mettre en œuvre seront détaillées à la parcelle pour faciliter leur mise en œuvre.

Cette prestation pourra être réalisée en interne par le SM3A. Si c'est un prestataire extérieur qui réalise cette notice, une coordination avec le SM3A et l'équipe de maîtrise d'œuvre sera nécessaire.

Mission de maîtrise d'œuvre et d'AMO :

La MOE / AMO aura à charge de définir plus finement la mise en œuvre technique de ces actions.

Une mission de coordination avec le chargé de la notice de gestion sera également nécessaire de manière à dimensionner au plus juste techniquement et écologiquement les mesures de restauration mises en œuvre. Cela permettra d'anticiper au mieux le chantier de restauration.

Mise en œuvre : Cette mesure sera mise en place en 2024-2025.

Coût : 21 500 € HT pour le diagnostic avec zone témoin ; environ 10 000 € pour la notice de gestion ; coût intégré au projet pour la MOE.

VIII.E.6. MAC5 : Accompagnement des chantiers de compensation par un écologue

Objectif : Compléter le diagnostic avant travaux de restauration, accompagner le chantier de restauration et suivre les mesures environnementales. L'objectif du suivi de chantier par une équipe d'écologues vise à accompagner le maître d'œuvre dans la réalisation des travaux de compensation.

Localisation : Totalité des zones compensatoires.

Espèces concernées : Ensemble des espèces animales et des espèces végétales.

Description de la mesure :

Un passage avant travaux de restauration devra être réalisé par un écologue généraliste (faune/flore) lors d'une période favorable (mai-juin). Il permettra d'affiner d'éventuels enjeux au sein des zones compensatoires (microhabitats à intégrer dans le projet de restauration, station d'EVEE à traiter avant travaux, etc.).

L'équipe d'écologues veillera avant travaux :

- Aux périodes d'intervention des travaux de restauration ;
- Aux listes d'espèces plantées ou semées (espèces indigènes et locales) ;
- Aux zones d'installations de chantier ;
- Aux modes d'intervention au niveau des stations d'EVEE.

Tableau 104 – Principales mission de l'équipe d'écologues en charge du suivi du chantier

Phase du chantier	Intervention de l'équipe d'écologues
Avant travaux	Actualisation du diagnostic faune/flore ciblant certaines espèces sensibles Réunion de démarrage avec présentation de l'intervention de l'écologue et de l'organisation du chantier Sensibilisation à l'écologie d'espèces particulières Validation des mélanges grainiers, des espèces plantées Organisation du chantier (évitement des périodes de sensibilité) Balisage et mise en défens des zones évitées éventuelles Balisage et indication des espèces exotiques envahissantes pour gestion
Défrichement et déboisement	Vérification du respect des dates de sensibilité de la faune Accompagnement des plantations Accompagnement des écorçages et abattage Sensibilisation des chefs de chantier et de l'ensemble du personnel Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
En cours de chantier	Opérations de sauvetage des espèces protégées Prospection : vérification que les zones de chantier ne soient pas colonisées par des espèces animales/végétales protégées et prise de mesures si nécessaire (transfert)

Le suivi de chantier sera confié à un organisme compétent (bureau d'étude). Cette mission fera l'objet de rapports de visite qui devront être transmis aux services de l'État pour la bonne application des mesures décrites dans l'arrêté préfectoral autorisant les travaux.

Mise en œuvre : Avant et pendant les travaux de restauration

Coût : Enveloppe estimée à 30 000 € HT.

VIII.E.7. MAC6 : Suivi écologique des mesures compensatoires

Objectif de la mesure : Réaliser un suivi des mesures compensatoires.

Espèces concernées : Espèces concernées par le projet.

Phasage de la mesure : Sur 20 ans minimum à réévaluer lors des comités de suivi

Description de la mesure :

Plusieurs suivis écologiques devront être réalisés sur les zones compensatoires :

- Suivi photographique (estimations largeur et longueur, composition, hauteur et recouvrement des différentes strates) et suivi de reprise des plants : n+1 ; n+2 ; n+3 ;
- Suivi des habitats naturels : avec relevés phytosociologiques et relevés témoins dans des habitats types par rapport aux habitats visés : n+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20 ;
- Suivi de l'avifaune nicheuse : n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20;
- Suivi du muscardin avec recherche des noisettes consommées uniquement : n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20;
- Suivi des reptiles en parallèle des autres inventaires : n+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20 ;
- Cartographie des habitats favorables aux chiroptères, coléoptères et inventaire nocturnes des chiroptères : n+2 ; n+5 ;n+10 ; n+15 ; n+20 (date à adapter en fonction de l'évolution des boisements sur les premières années de suivi des habitats naturels)

Ces suivis pourront être couplés avec les suivis des mesures compensatoires du Borne ainsi que les suivis au niveau de la zone projet. Les coûts sont de fait, indicatifs.

Tableau 105 - Mesures de suivi à mettre en œuvre dans le cadre de la compensation

Description de l'opération	Localisation	Pas de temps	Coût total (en €)
Suivi photographique	Ensemble des parcelles compensatoires	Tous les ans n+1 à n+3	6000
Suivi des oiseaux nicheurs	Échantillonnage sur totalité des parcelles compensatoires (méthodes des IPA) Echantillonnage sur 1 à 2 boisements témoins	N+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n +15 ; n+20	26 000
Suivi des chiroptères	Ilots de sénescence Boisements restaurés 1 soirée d'inventaire avec une station dans un boisement témoin	N+2 ; n+5 ; n+10 ; n +15 ; n+20	25000
Suivi du muscardin	Milieux favorables (lisières, clairières) – recherche de noisettes	N+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20	8000
Suivi des reptiles en parallèle des autres inventaires	Lisières des zones restaurées	n+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20	6000

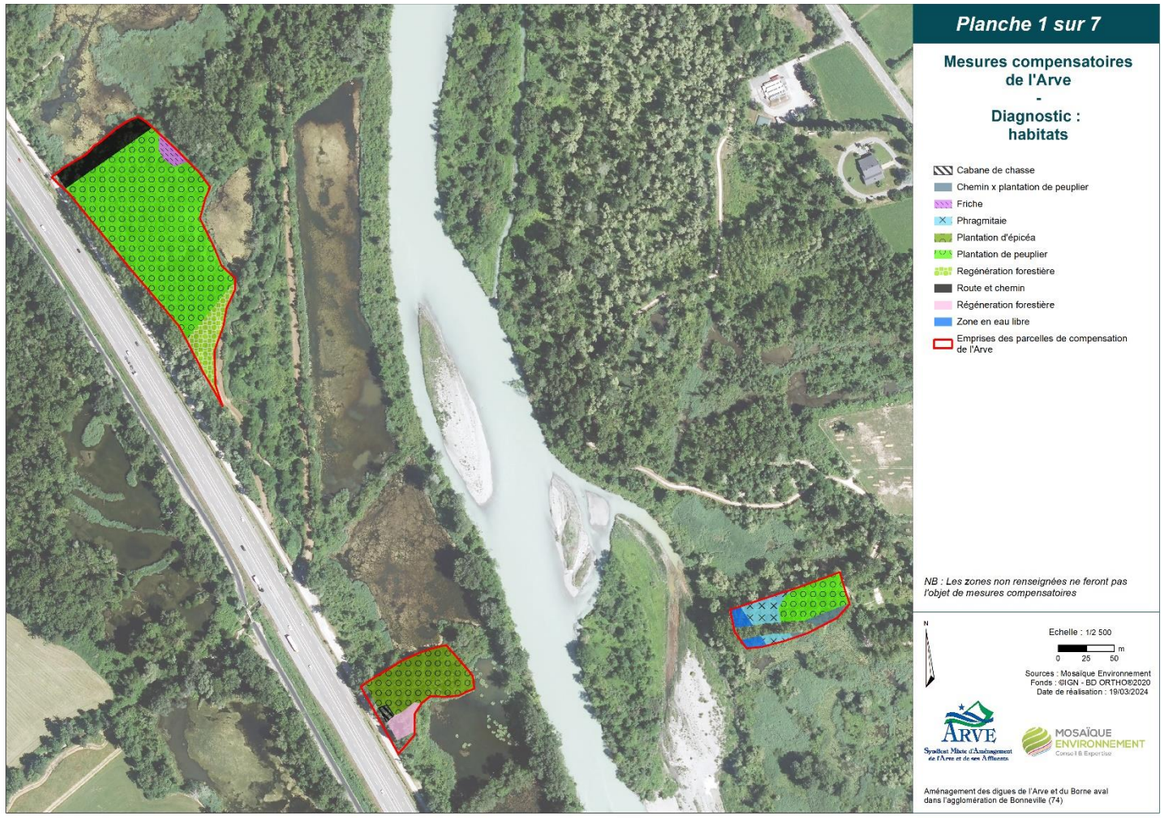
Description de l'opération	Localisation	Pas de temps	Coût total (en €)
Suivi flore/habitats	Ensemble des parcelles compensatoires Les premières années le suivi sera plus sommaire et concernera essentiellement un suivi de la reprise de la végétation et un suivi de la flore invasive Parcelles témoins	N+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n +15 ; n+20	24000

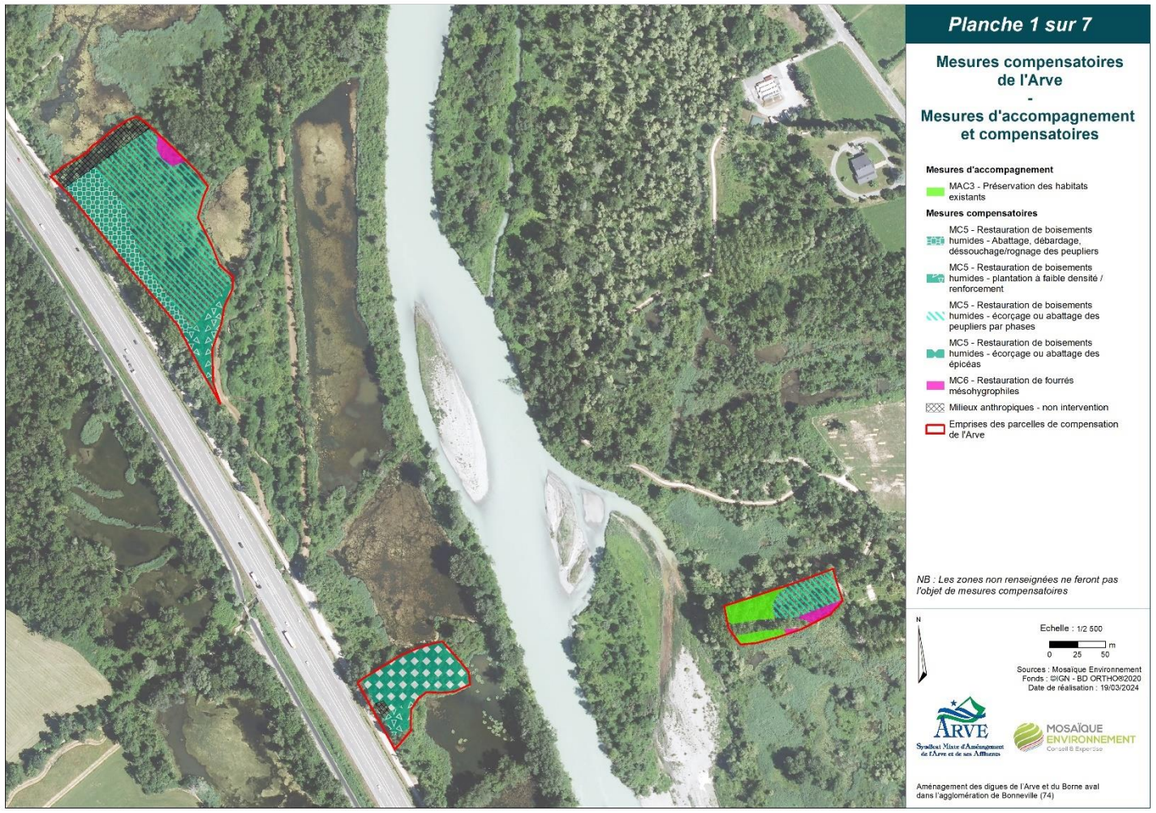
Chiffrage de la mesure : 95 000 € HT pour le suivi des mesures compensatoires sur une durée de 20 ans. Cette durée pourra être réévaluée car les mesures compensatoires sur les boisements sont prévues sur 50 ans. De 20 à 50 ans ces boisements seront gérés en libre évolution (sénescence).

Mise en œuvre : Dès n+1 jusqu'à n+20. A réévaluer éventuellement.

VIII.F. PARALLELE CARTOGRAPHIQUE ENTRE L'ETAT INITIAL ET LES MESURES PRECONISEES SUR CHACUN DES SITES COMPENSATOIRES

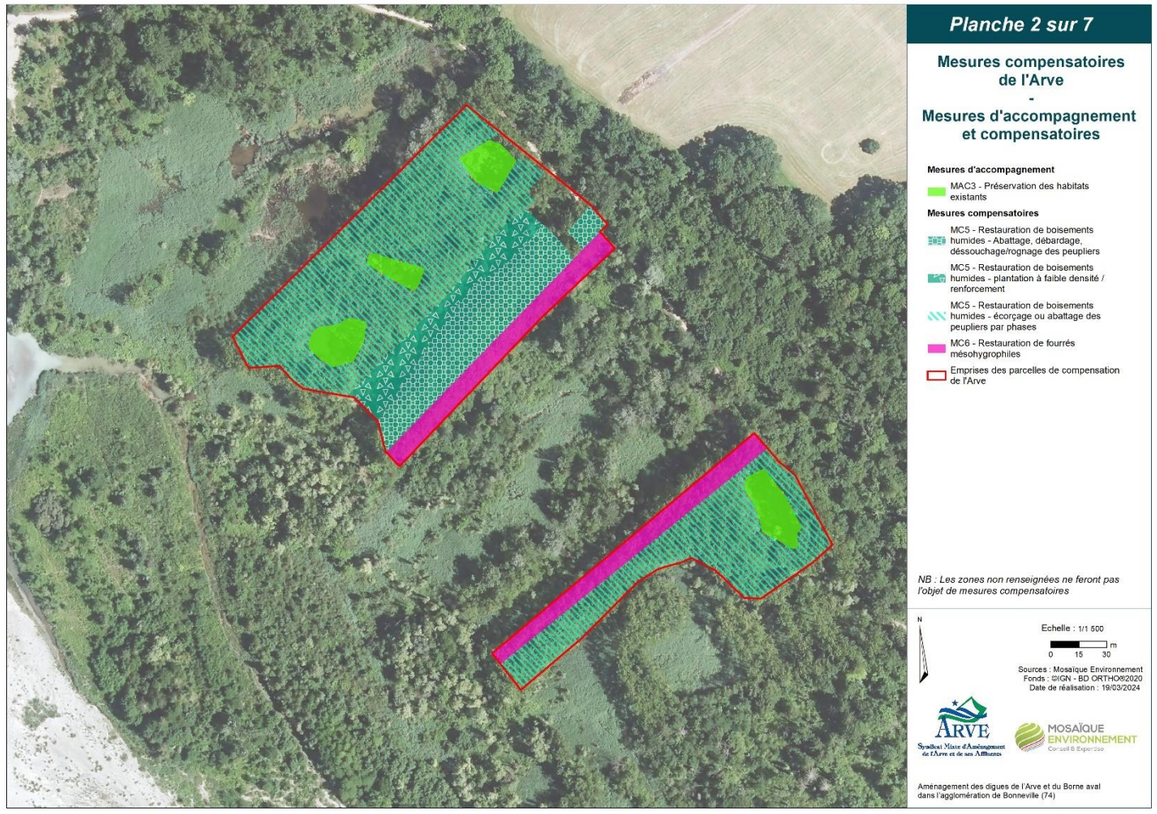
VIII.F.1. Les Chenevières / les Ilages





VIII.F.2. Les Iles de Clermont – peupleraie





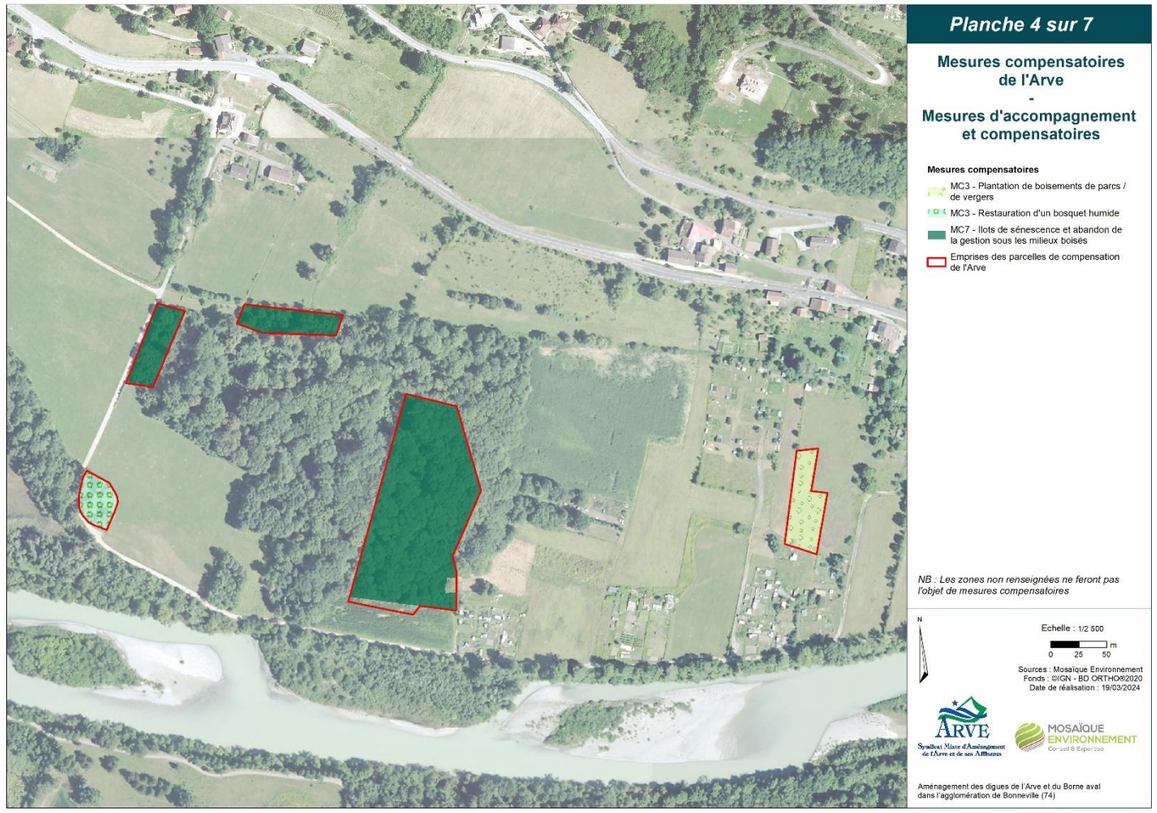
VIII.F.3. Les Iles de la barque



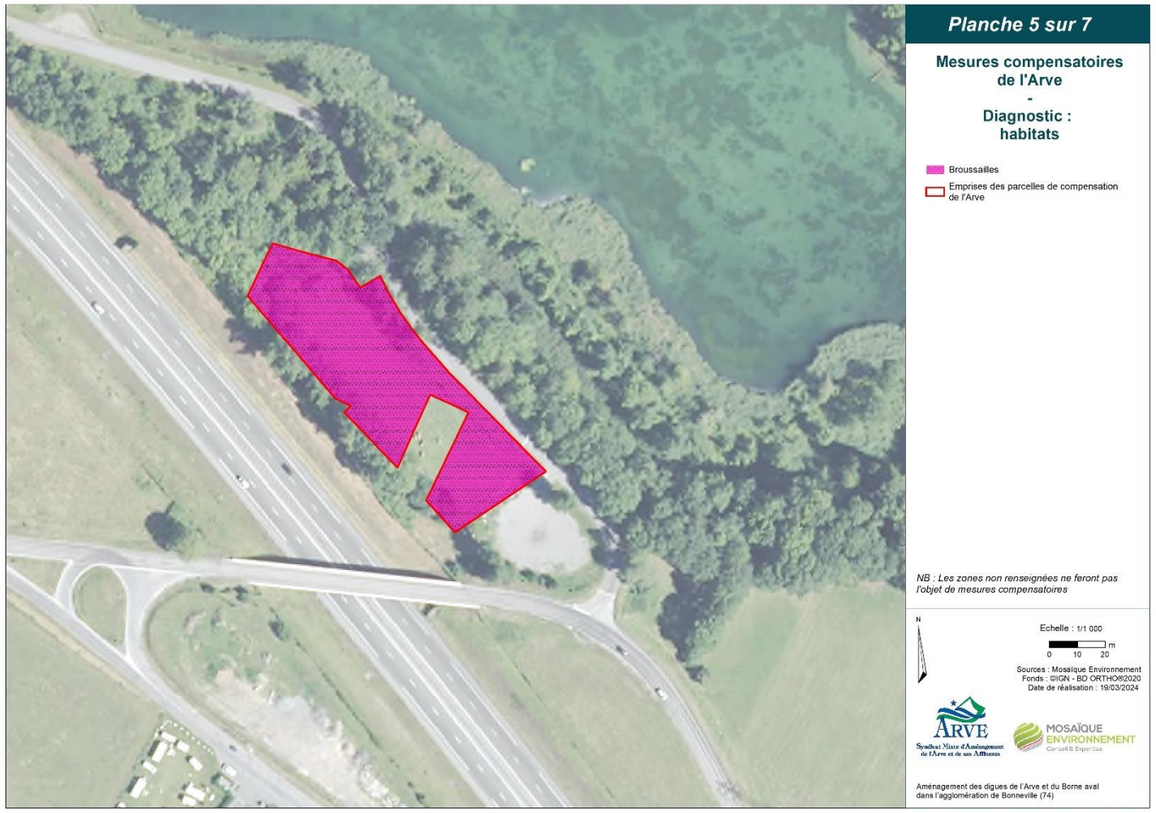


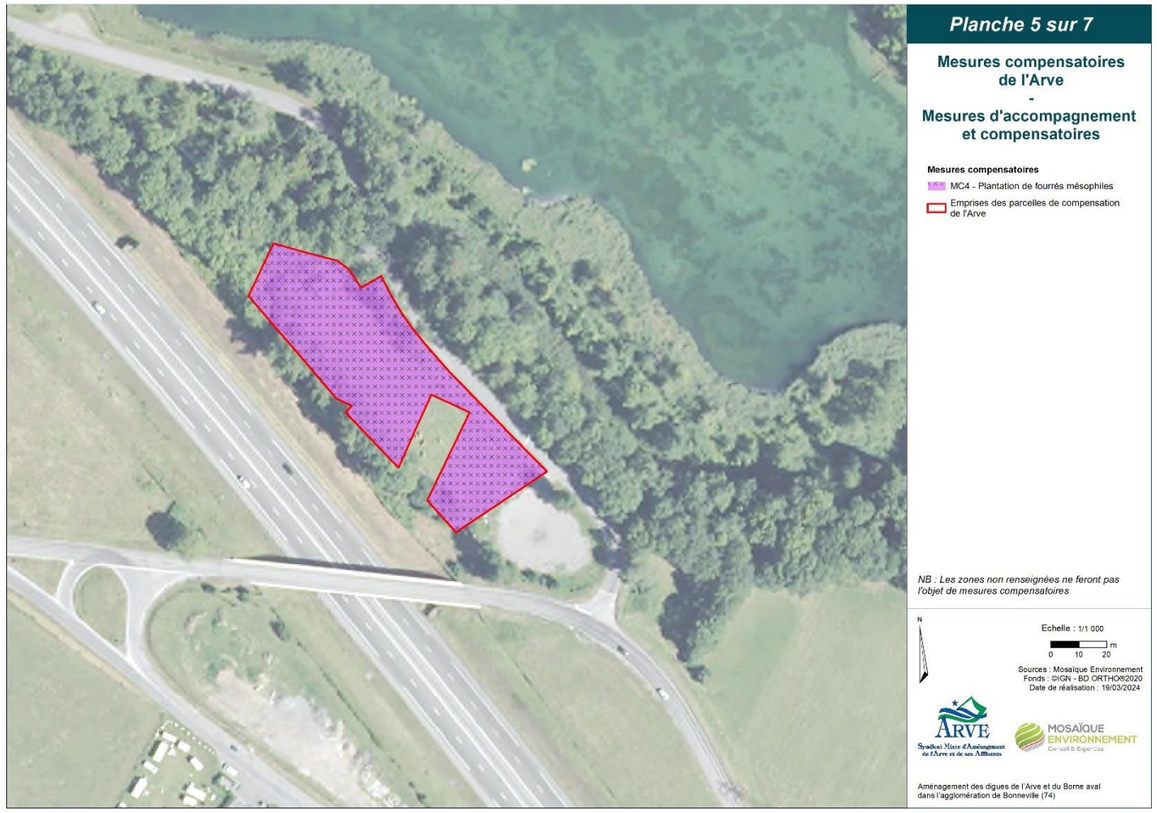
VIII.F.4. Enclos de Mennecy





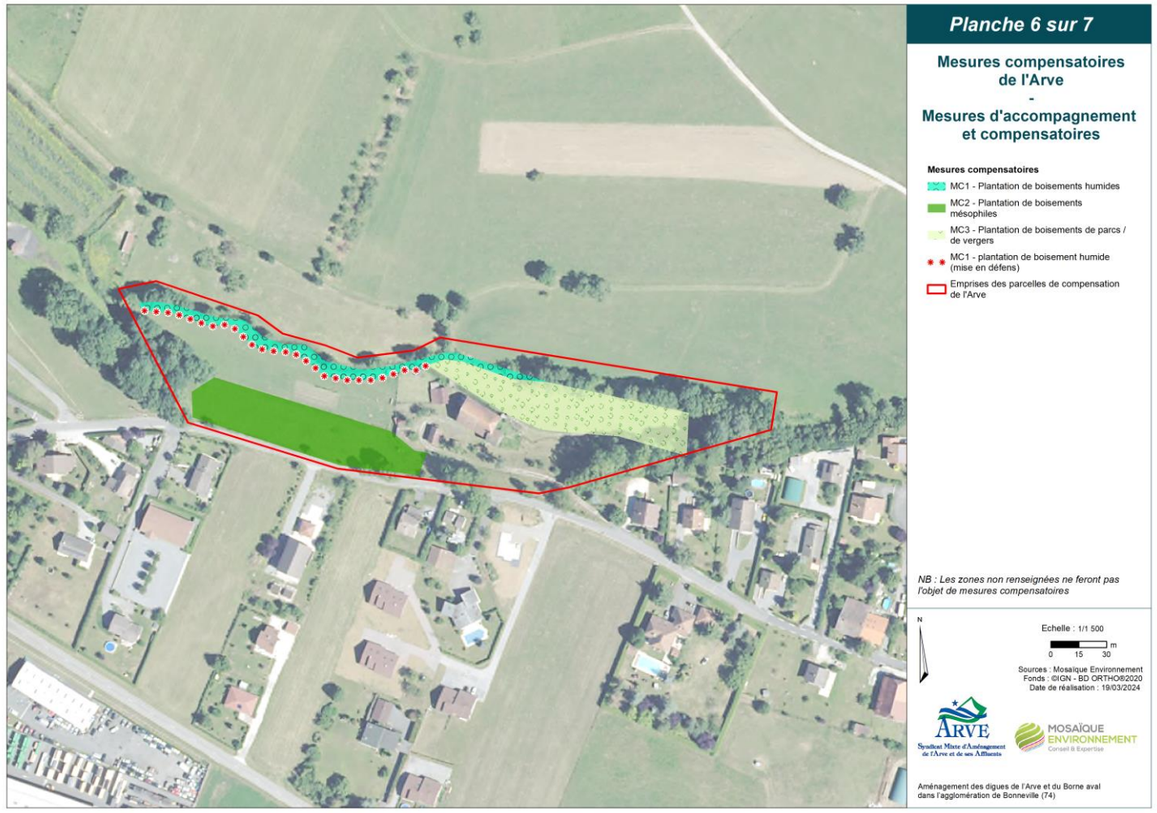
VIII.F.5. Site de Rosset



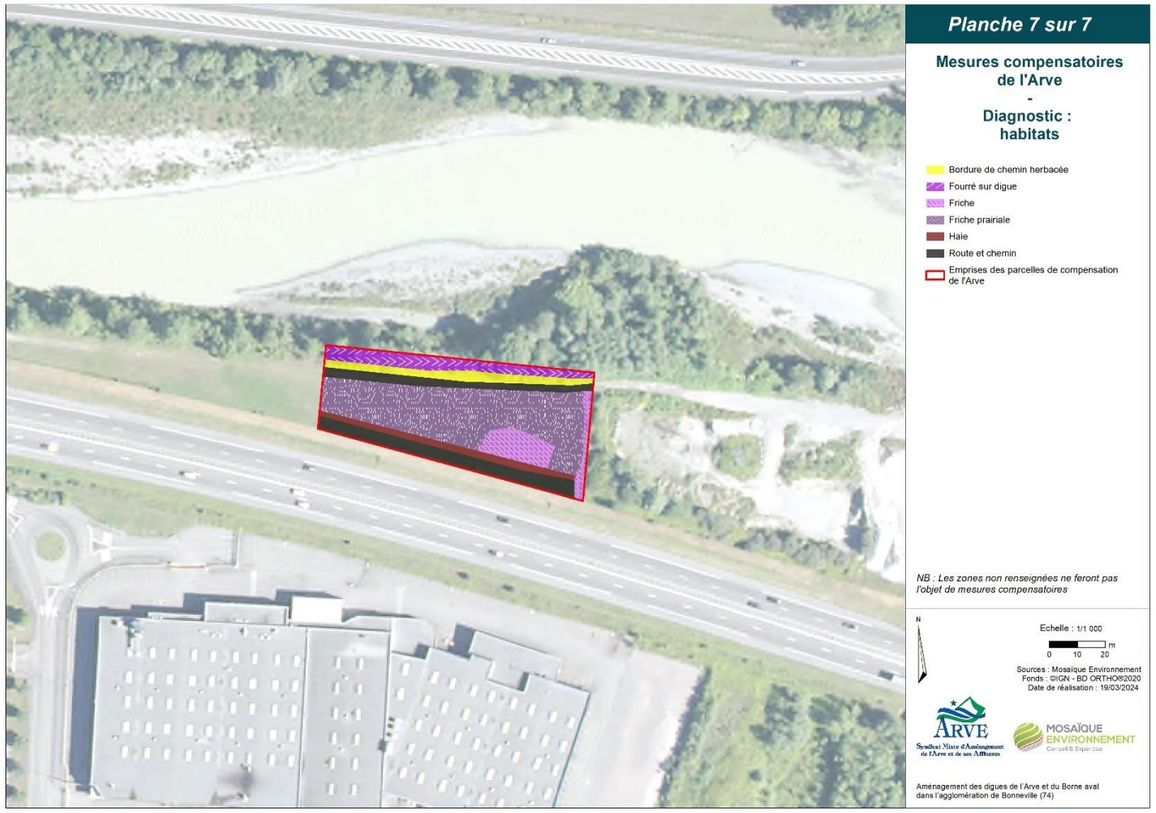


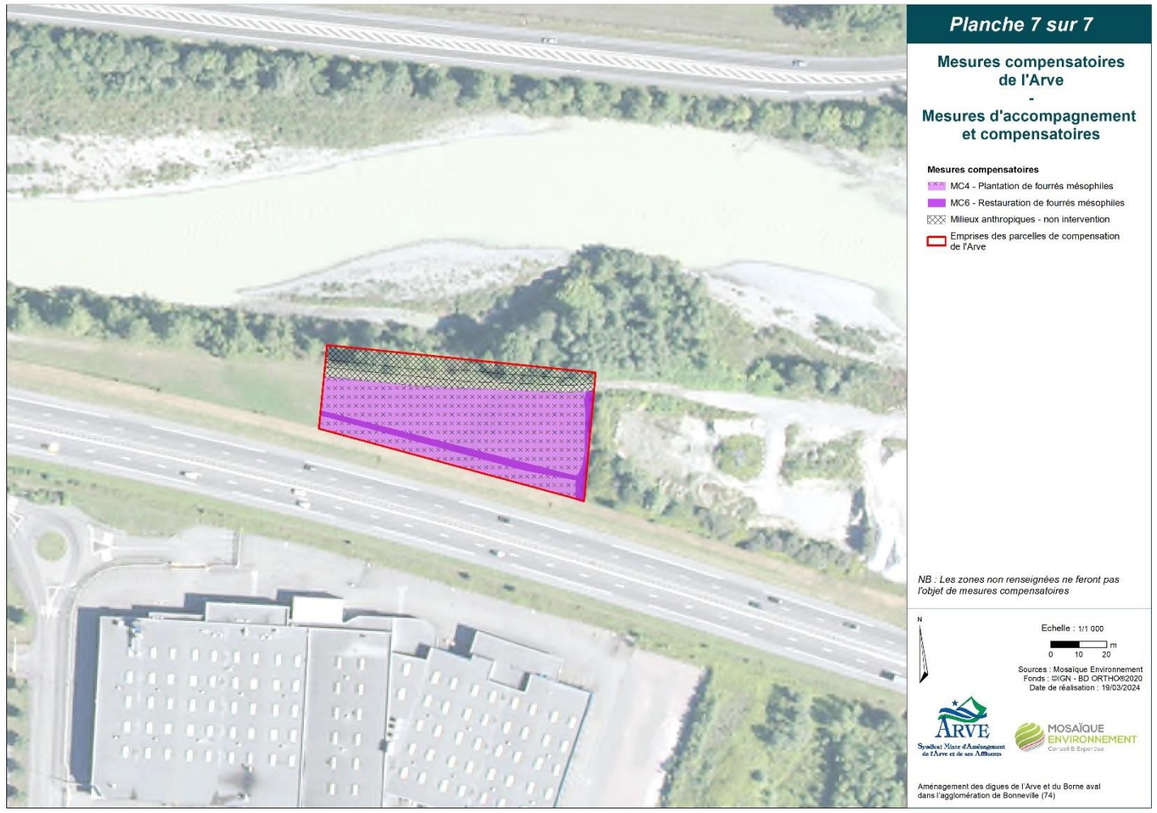
VIII.F.6. Site du Moulin du Brachouet





VIII.F.7. Vougy – Le Clos

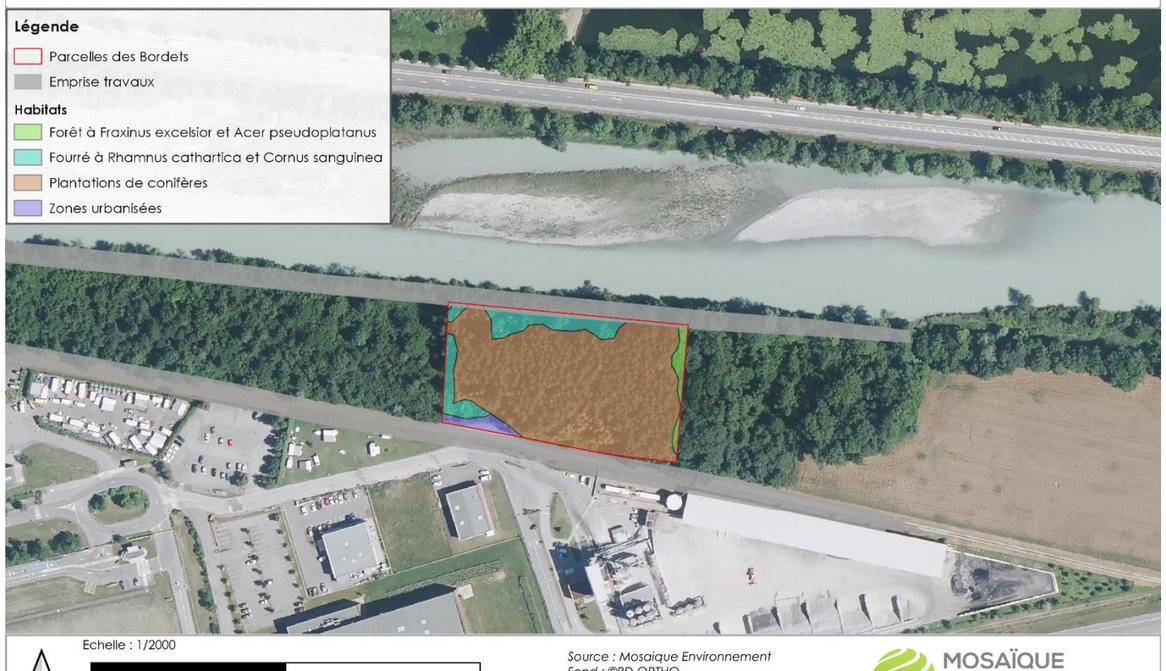




VIII.F.8. Parcelle des Bordets

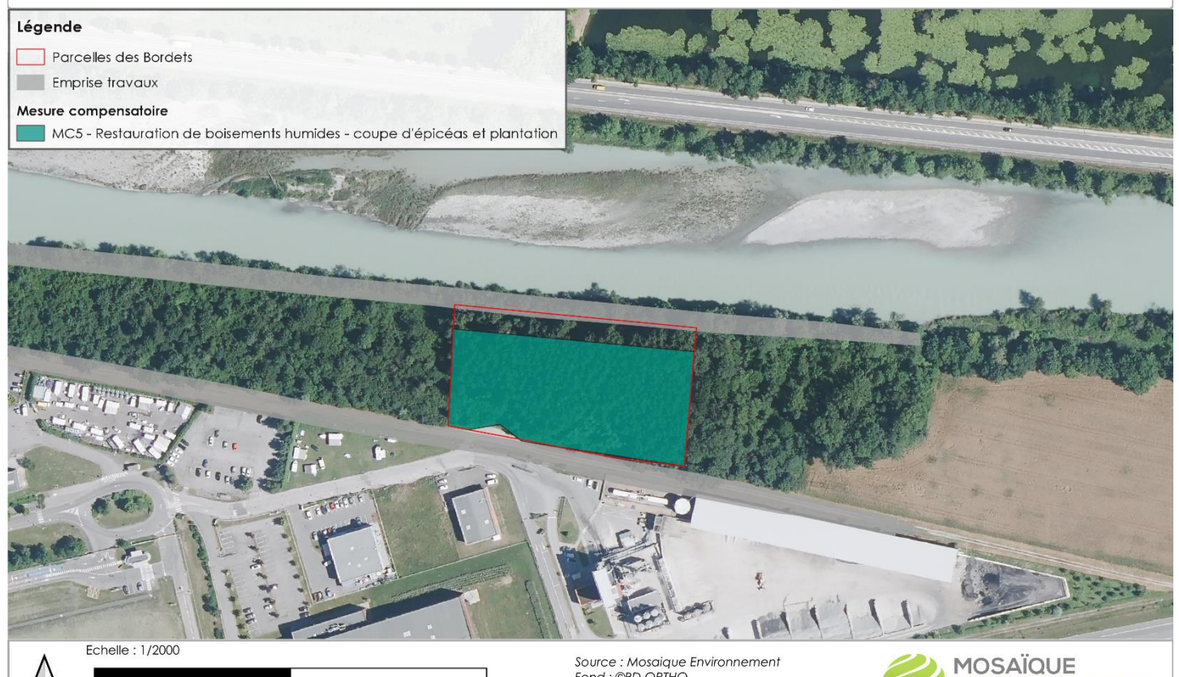
Habitats parcelle AT0231

Surface d'environ 8000 m² pour une compensation de 6500 m²



Mesures compensatoires

Secteur des bordets



VIII.G. COUT DES MESURES COMPENSATOIRES

Le coût des mesures compensatoires est repris dans le tableau suivant et est estimé à 297500 € HT avec suivis scientifiques sur 20 ans.

Tableau 106 - Coûts estimatifs des mesures compensatoires

Type de mesure	Code mesure	Détail mesure	Coût
Création	MC1	Plantation de boisements humides	15000 €
	MC2	Plantation de boisements mésophiles	35000 €
	MC3	Plantation de boisements de parcs / de vergers	10 000,00 €
	MC4	Plantation de fourrés mésophiles	7 000,00 €
Restauration	MC5	Restauration de boisements humides	chiffrage dans le cadre de MAC4
	MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles	6 000,00 €
	MC7	Ilots de sénescence et abandon de la gestion sous les milieux boisés	Aucun surcoût
	MAC1	Traitement d'espèces exotiques envahissantes	chiffrage dans le cadre de MAC4
Gestion	MAC2	Gestion des milieux	25 000,00 €
	MAC3	Préservation des habitats existants	Aucun surcoût
Suivi	MAC4	Réalisation de notices de gestion et maîtrise d'œuvre	31 500,00 €
	MAC5	Accompagnement des chantiers de compensation par un écologue	30 000,00 €
	MAC6	Suivi écologique des mesures compensatoires	138 000,00 €

VIII.H. CALENDRIER DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires seront mises en place dès obtention de l'autorisation des travaux. Ces mesures compensatoires seront mises en place avant et en parallèle des premières tranches de travaux de l'Arve.

Des passages de terrain complémentaires sur site auront lieu conformément à la mesure MAC4.

Code mesure	Détail mesure	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
MC1	Plantation de boisements humides										hors gel		
MC2	Plantation de boisements mésophiles										hors gel		
MC3	Plantation de boisements de parcs / de vergers										hors gel		
MC4	Plantation de fourrés mésophiles										hors gel		
MC5	Restauration de boisements humides	Indifférent pour l'écorçage des peupliers									hors gel pour plantation		
MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles										hors gel		
MC7	Ilots de sénescence et abandon de la gestion sous les milieux boisés												
MAC1	Traitement d'espèces exotiques envahissantes					Fonction des espèces et des travaux réalisés							
MAC2	Gestion des milieux								Pour fauche, broyage				
MAC3	Préservation des habitats existants												
MAC4	Réalisation de notices de gestion et maîtrise d'œuvre												
MAC5	Accompagnement des chantiers de compensation par un écologue	En parallèle aux travaux - avant chaque chantiers puis pendant la phase travaux											
MAC6	Suivi écologique des mesures compensatoires			Selon les groupes d'espèces à partir de n+1 après travaux de restauration									

VIII.I. EVALUATION DE L'EQUIVALENCE ECOLOGIQUE DES MESURES COMPENSATOIRES

Nature des pertes	Evaluation quantitative des pertes résiduel	Evaluation qualitative des pertes	Qualification de l'impact résiduel	Besoin compensatoire	Nature des gains	Evaluation quantitative des gains	Evaluation qualitative des gains	Equivalence écologique
Impacts permanents sur les milieux boisés mésophiles	0,8 ha d'habitats boisés souvent artificialisés sur digues	Habitats boisés CB=41.131 : Boisements mésophiles artificialisés sur digues (9130-5) Quelques plantations Habitats boisés souvent en mosaïque avec des fourrés, colonisés par les EVEE, de faible largeur car se développant sur digues en enrochement. Arbres de faibles diamètres à diamètres modérés.	Modéré car il concerne une partie des habitats de la zone d'étude. Ces habitats sont dégradés (enrochement, mosaïque avec des fourrés, EVEE) et situés dans un contexte urbain à périurbain. Ces milieux accueillent de façon certaine des espèces peu exigeantes en termes d'habitats boisés.	Nécessité de compenser 0,8 x 2 ha de boisements divers mésophiles	Restauration de boisements humides sur des secteurs actuellement plantés (peupleraie, pessière) - MC 5	MC5-Restauration de boisements humides - écorçages ou abattage des peupliers sur parcelles SM3A soit 1,7 ha	Restauration de boisements de feuillus indigènes humides avec strate arbustive et strate arborée variés dans des secteurs pauvres en possibilité de nidification pour l'avifaune (peupliers essentiellement ou épicéas) Une restauration par écorçage, dans le temps, permettra de favoriser la régénération tout en préservant certains arbres remarquables (chandelles, arbres à cavités) pour les espèces d'oiseaux cavernicoles ou pour les chauves-souris arboricoles. La restauration de boisements humides permet une plus-value fonctionnelle.	Oui
Impacts permanents sur les milieux boisés humides	0,55 ha d'habitats boisés humides ou humides artificialisés sur digues	Habitats boisés hygrophiles CB=44.32 : Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues (91E0-5*) CB=44.32 - Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus (CN=91E0-5*) CB=44.13 : Forêt à Salix alba (91E0-1*) CB=44.22 - Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana (CN=91E0-4*) Souvent en mosaïque avec les fourrés	Modéré car il concerne une partie des habitats de la zone d'étude. Les habitats humides les plus favorables à la faune et de plus grande ampleur sont situés sur les basses terrasses évités par le projet (mise en œuvre de mesures spécifiques comme l'utilisation de palplanches).	Nécessité de compenser 0,55 x 2 ha de boisements humides	Plantation de boisements humides (aulnaie-frênaie) sur des secteurs qui en sont dénués (MC1) Restauration de boisements humides sur des secteurs actuellement plantés (peupleraie, pessière) - MC5	MC1 - 0,115 ha MC5 au niveau des points topographiques bas - 0,62 ha MC5 au niveau des plantations d'épicéas - 0, 35 ha MC5 au niveau de phragmitaies - 0,165 ha soit 1,2 ha	Plantation d'aulnaie frênaie sur le Brachouet - restauration d'habitats favorables aux oiseaux des ripisylves de plus petite taille voire aux espèces des milieux semi-ouverts Restauration de boisements de feuillus indigènes humides avec strate arbustive et strate arborée variés dans des secteurs pauvres en possibilité de nidification pour l'avifaune (peupliers essentiellement ou épicéas) Restauration de boisements humides avec phragmitaie en sous-strate Restauration de 0,65 ha supplémentaire non compris dans les calculs compensatoires au niveau des Bordets	Oui
Impacts temporaires sur les milieux boisés humides	1,54 ha d'habitats boisés le temps de reprise de la végétation facilitée par des espèces à colonisation et pousse rapide (saules) et par l'utilisation d'arbres de hauts jets sur certains secteurs	Habitats boisés hygrophiles CB=44.32 : Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues (91E0-5*) CB=44.32 - Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus (CN=91E0-5*) CB=44.13 : Forêt à Salix alba (91E0-1*) Souvent en mosaïque avec les fourrés	Modéré à court terme Négligeable à positif une fois la ripisylve restaurée - permet la luttre contre les EVEE et la restauration d'un couvert végétal plus dense qu'actuellement	Nécessité de compenser 1,54 ha	Restauration de boisements humides sur des secteurs actuellement plantés (peupleraie) - MC5 Ilots de sénescence - MC7	MC5 au niveau des AOT - 1,3 ha environ MC7 - environ 0,2 ha disponibles donc surface nécessaire disponible pour compensation Soit 1,6 ha	Restauration de boisements de feuillus indigènes humides avec strate arbustive et strate arborée variés dans des secteurs pauvres en possibilité de nidification pour l'avifaune (peupliers essentiellement ou épicéas) Sécurisation foncière de boisements mis en îlot de sénescence dès 2024. Ilots de sénescence en contexte bocager.	Oui
Impacts permanents sur les fourrés	0,1 ha d'impact résiduel permanent significatif	CB=31.81 - Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea	Faible car la surface est fortement réduite	Nécessité de compenser 0,2 ha	Restauration de fourrés mésohygrophiles - MC6	0,222 ha de fourrés à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea restaurés au niveau de bandes roulantes de ballastières	Restauration de fourrés humides dans la continuité de boisements humides sur des zones dénués de végétation en bordure de peupleraie. La restauration de fourrés sera	Oui

Nature des pertes	Evaluation quantitative des pertes résiduel	Evaluation qualitative des pertes	Qualification de l'impact résiduel	Besoin compensatoire	Nature des gains	Evaluation quantitative des gains	Evaluation qualitative des gains	Equivalence écologique
						dénués de végétation	favorables aux reptiles, au Muscardin mais aussi ponctuellement à l'avifaune	
Impacts temporaires sur les fourrés	0,8 ha d'impacts résiduels temporaires significatifs	CB=31.81 - Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea CB=31.87 - Clairières forestières	Faible car restauration d''un complexe d'habitats ouverts et semi-ouverts favorable à la faune sur les digues	Nécessité de compenser 0,8 ha	Plantation de fourrés mésophiles - MC4 au même rôle fonctionnel que les fourés mésohygrophiles Restauration de fourrés mésohygrophiles - MC6	0,63 ha de fourrés mésophiles restaurés 0,18 ha de fourrés mésohygrophiles restaurés sur AOT 0,15 ha de fourrés mésohygrophiles restaurés sur parcelles SM3A soit 0,95 ha	Restauration de fourrés humides dans la continuité de boisements humides dans des secteurs de plantation d'épicéa Plantation de fourrés mésophiles dans des zones qui en sont dénués dans un contexte proche des habitats impactés (digues de l'Arve au niveau de Vougy) Plantation de fourrés et gestion adaptés dans des zones mises à nues à proximité de ligne électrique	Oui
Impacts permanents sur les milieux semi-ouverts arborés	0,64 ha d'impacts résiduels permanents sur des habitats boisés de types parcs boisés, alignements d'arbres	Habitats semi-ouverts - arborés CB=84.1 - Alignements d'arbres CB=84.3 - Bosquets CB=85.11 - Parcelles boisées de parcs	Modéré car impact permanent d'habitats dégradés, anthropiques, mais qui peuvent servir d'habitats de reproduction pour certaines espèces en régression à l'échelle nationale (Verdier d'Europe, Serin cini, Chardonneret élégant) La restauration d'ourlets et de milieux semi-ouverts en arrière digue peut être favorables à ces espèces après travaux.	Nécessité de compenser 1,28 ha	MC 2 - Plantation de boisements mésophiles / bosquets MC2 - Plantation d'un verger MC3 - Restauration de boisements mésophiles / bosquets MC7 - Ilots de sénescence en contexte bocager	0,3 ha de boisements mésophiles / bosquets plantés 0,51 ha de vergers plantés 0,12 ha de restauration de bosquets humides MC7 - 0,35 ha ilots de sénescence utilisé pour cette compensation soit 1,3 ha	Plantation d'habitats de types boisements mésophiles et vergers dans des secteurs qui en sont dénués dans des contextes agricoles ou à proximité d'habitations. Ces boisements recréés en contexte bocagers seront favorables au cortège d'espèces visés. La restauration de vergers avec une gestion adaptée de la strate herbacée sera favorable aux oiseaux des parcs, jardins et milieux semi-ouverts. Sécurisation foncière de boisements mis en îlot de sénescence dès 2024. Ilots de sénescence en contexte bocager avec des lisières favorables à ces espèces typiques mais aussi aux espèces protégées communes.	Oui
Impacts temporaires sur les milieux semi-ouverts arborés	0,33 ha d'impacts résiduels temporaires	Habitats semi-ouverts - arborés CB=84.1 - Alignements d'arbres CB=84.3 - Bosquets CB=85.11 - Parcelles boisées de parcs	Faible car impact temporaire. Le temps de croissance de la végétation de type haie ou fourrés restaurés sera plus faible que pour des boisements. De plus, la restauration d'ourlets et de milieux semi-ouverts en arrière digue peut être favorables à ces espèces après travaux.	Nécessité de compenser 0,33 ha	MC7 - Ilots de sénescence en contexte bocager	MC 7 - 0,33 ha d'ilots de sénescence en contexte bocager	Sécurisation foncière de boisements mis en îlot de sénescence dès 2024. Ilots de sénescence en contexte bocager avec des lisières favorables à ces espèces typiques mais aussi aux espèces protégées communes. Permet de compenser largement avant l'impact dans des milieux bocagers intéressant pour la faune de façon générale (effet lisière assez marqué, disponibilité en nourriture aux abords) Les îlots de vieillissement possèdent une surface supérieure aux besoin de compensation (1,5 ha supplémentaire)	Oui

Tableau 107 - Synthèse des impacts cumulés Borne/Arve et de la compensation

Fonctionnalité	Détail	Impact brut Borne	Impact brut Arve	Impact résiduel permanent Borne	Impact résiduel permanent Arve	Impact résiduel temporaire Borne	Impact résiduel temporaire Arve	Commentaire impact temporaire Arve et Borne	Compensation Borne	Compensation Arve
Principaux habitats d'espèce	Habitat boisé	**2,34 ha** Habitats boisés souvent anthropisés, en mosaïque avec des fourrés	**2,92 ha** Habitats boisés souvent anthropisés, en mosaïque avec des fourrés Quelques boisements alluviaux ponctuellement impactés	Modéré **0,66 ha** d'habitats boisés artificialisés sur digues	Modéré **1,38 ha** d'habitats boisés artificialisés sur digues	Modéré à court terme - **1,67 ha**	Modéré à court terme - **1,54 ha**	5 à 15 ans le temps de reprise de la végétation facilité par des espèces à colonisation et pousse rapide (saules) et par l'utilisation d'arbres de hauts jets sur certains secteurs Négligeable à positif une fois la ripisylve restaurée Permet la lutte contre les EVEE et la restauration d'un couvert végétale plus dense qu'actuellement	Oui Ratio guide de 2 pour les impacts permanents Ratio guide de 1 pour les impacts temporaires **3 ha à compenser** **3,16 compensés**	Oui Ratio guide de 2 pour les impacts permanents Ratio guide de 1 pour les impacts temporaires **4,3 ha à compenser**
	Habitats ouverts thermophiles à rudréaux	**0,38 ha** d'ourlets mésoxérophiles	**2,14 ha** de terrains en friche impactés	Positif **1,45 ha restauré en mosaïque avec des haies replantées (995 ml avec haies arbustives et 1047 ml avec haies plus larges estimées à 3 m)** Lutte contre les EVEE Ourlets thermophiles restaurés voire pelouses sèches	Positif **2,25 ha restaurés en mosaïque avec des haies replantées** Lutte contre les EVEE Ourlets thermophiles restaurés voire pelouses sèches alors que les milieux impactés sont des terrains en friche ou des friches prairiales mésophiles	Non significatif à court terme (0,38 ha) car restauration d'une surface bien plus importante de milieux ouverts et milieux très ponctuels ne constituant pas d'habitats de reproduction d'espèces protégées	Faible à court terme - 2,14 ha car restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts milieux dégradés ne constituant pas d'habitats de reproduction d'espèces protégées	1 ans environ Restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts et semi-ouverts plus qualitatifs que les habitats existants Le couvert végétal sera rapidement recouvrant mais la structuration de la végétation pour restaurer des ourlets thermophiles qualitatifs prendra plusieurs années		
	Habitats semi-ouverts, fourrés	**0,58 ha** de fourrés essentiellement	**1,6 ha** impacté de façon permanente et temporaire 0,7 ha de fourrés fortement colonisés par le Solidage au niveau de RG-T1 pour travaux d'effacement de la digue de premier rang existant (restauration de la fonctionnalité du cours d'eau)		Faible 0,1 ha d'impact résiduel permanent significatif	Non significatif car restauration d'une surface plus importante de milieux ouverts et semi-ouverts Effet lisière fortement augmenté et favorable aux cortèges d'espèces des milieux semi-ouverts	Faible à court terme - 0,8 ha temporairement le temps de croissance de la végétation	1 à 5 ans environ Le temps de croissances des fourrés/haies est plus limité que pour des habitats boisés		Oui Ratio guide de 2 pour les impacts permanents Ratio guide de 1 pour les impacts temporaires **1 ha à compenser**
	Habitats semi-ouverts arborés	Aucun	0,97 ha d'alignements d'arbres, boisements de parcs, bosquets	Aucun	0,64 ha d'impacts permanents sur des habitats boisés de parcs	Aucun	Faible à court terme - 0,33 ha	5 ans environ (plantation d'arbres de hauts jets sur 0,13 ha) Restauration d'un complexe d'habitats ouverts et semi-ouverts favorable à la faune avec une plus-value sur les habitats ouverts		Oui Ratio guide de 2 pour les impacts permanents Ratio guide de 1 pour les impacts temporaires **1,6 ha à compenser**

Fonctionnalité	Détail	Impact brut Borne	Impact brut Arve	Impact résiduel permanent Borne	Impact résiduel permanent Arve	Impact résiduel temporaire Borne	Impact résiduel temporaire Arve	Commentaire impact temporaire Arve et Borne	Compensation Borne	Compensation Arve
	Habitats aquatiques	1,82 ha de travaux dans le lit mineur du Borne	2,7 ha de travaux dans le lit mineur de l'Arve	Positif avec restauration de la confluence, aménagement du seuil existant (construction d'une double rampe en enrochements) pourrait pérenniser la présence de l'ombre commun sur la station notamment si l'installation d'épis augmente, au moins localement, la hauteur d'eau. Les épis pourraient également représenter des abris utiles à toutes les espèces lors des crues, tout particulièrement pour les individus aux capacités de nage les plus faibles : juvéniles de truites fario et espèces d'accompagnement (vairon, goujon, chevesne…). Les épis pourraient également fournir quelques caches supplémentaires pour les adultes de truites fario (blocs à anfractuosités et augmentation locale de la profondeur).	Positif avec diversification des habitats aquatiques (épis en pied de digue) Effacement de la digue de premier rang en rive gauche amont Restauration de la confluence Arve/Borne	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durant la durée du chantier dans chaque secteur (1 année de cicatrisation) 2 ans de travaux sur le Borne 4 ans de travaux sur l'Arve		
	Bancs de graviers sans végétation	0,06 ha	0,01 ha	Elargissement du Borne à la confluence (0,6 ha de milieux humides, aquatiques et bancs recréés)	Non significatif Reconstitution des milieux détruits, rajeunissement de la végétation qui peut être favorable à certaines espèces de flore patrimoniale	Non significatif	Cicatrisation des milieux (perturbation)	Durée courte - quelques mois à 1 an		
	Milieux humides ouverts - roselières, mégaphorbiaies		0,047 ha							
	Milieux humides ouverts - végétation sur alluvions		0,136 ha Impact jugé comme modéré de part la patrimonialité des habitats mais très faible surface							

Chapitre IX. Conclusion

Le projet de confortement des digues du Borne et de l'Arve, sur la commune de Bonneville s'inscrit dans le cadre du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) du territoire du **SAGE de l'Arve**, et dans la continuité des études de dangers engagées en 2017 sur les endiguements de ce même territoire. Dans le cadre des études antérieures pour la restauration des digues du Borne et de l'Arve, un premier avant-projet (AVP) dit « structurel », répondant à l'objectif de sûreté des systèmes d'endiguement a été produit.

Cet AVP a été actualisé sur la portion du Borne puis réactualisé sur la portion de l'Arve pour une meilleure prise en compte de l'ensemble des enjeux intrinsèques du site d'étude.

Le projet de restauration des systèmes d'endiguement du Borne et de l'Arve doit non seulement assurer la stabilité des ouvrages et la sécurité vis-à-vis du risque inondation mais également répondre aux objectifs et contraintes liées aux enjeux humains et environnementaux du site.

Le présent dossier constitue une demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées **sur 43 oiseaux protégés, 1 espèce de flore protégée nationalement et régionalement, 5 reptiles protégés, 1 amphibiens protégés, 6 mammifères terrestres ou semi-aquatiques protégés, 14 chiroptères protégés, et 3 poissons protégés.**

Des mesures fortes sont proposées par le SM3A dès la conception du projet afin de réduire au maximum les incidences sur les habitats naturels, les connectivités écologiques et les espèces protégées dans un contexte où l'Arve traverse des milieux urbains et est contraint, que ce soit pour son lit mineur ou pour les habitats terrestres connexes.

D'autres mesures, mises en œuvre en phase travaux puis pour la renaturation des milieux *in situ*, permettront de diminuer grandement les risques de dégradation des états de conservations des espèces protégées (transfert d'espèces de flore, restauration d'habitats par technique des lits de plants et plançons, restauration de boisements, de fourrés, diversification des habitats aquatiques par la création d'épis, adaptation du calendrier de travaux, accompagnement par des écologues lors des différentes phases du chantier). Elles seront associées, sur le site de l'Arve et plus globalement à l'échelle du projet Borne/Arve par des opérations de restauration de la dynamique alluviale et donc des habitats naturels (élargissement de la confluence Borne/Arve, dépôt de la digue de premier rang au niveau de la digue amont RG de l'Arve – digue des Bordets).

Afin de compenser les incidences du projet sur les milieux boisés présents sur les digues (en majorité dégradés car se développant sur des enrochements et colonisés par des EVEE), des mesures compensatoires seront mises en œuvre sur différents sites situés à une distance de quelques centaines de mètres à 5 km de la zone projet. Ces mesures compensatoires sont dimensionnées pour tenir compte des incidences temporaires (le temps de pousse de la végétation replantée au sein des emprises travaux) et permanentes. Le dimensionnement s'appuie sur une analyse qualitative du dimensionnement de la compensation de façon à définir des valeurs guides pour l'équivalence fonctionnelle des mesures. Elles apporteront une plus-value écologique forte, sur des sites dégradés et de taille suffisante pour envisager des mesures de restauration de boisements d'une part mais également la création de complexe d'habitats ouverts et/ou bocagers favorables à l'alimentation, la chasse et le transit d'un cortège varié d'espèces de faune protégée.

Chapitre X.
Pièces complémentaires

10

X.A.1. BIBLIOGRAPHIE

- ACEMAV [coord.], 2003. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope. 480 p.
- AESCHIMANN D. & BURDET H.M., 1994. Flore de la Suisse. Le nouveau Binz. Ed. du Griffon. 603 p.
- ARIAGNO D. & DESMET J-F. 2019. Monographie de la Crossope aquatique. Les Mammifères de Rhône-Alpes. LPO AuRA, FNE AuRA.
- ARNOLD N. & OVENDEN D., 2 004. Le guide herpéto. Les Guides du Naturaliste. Delachaux et Niestlé. 288 p.
- ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. 2 009. Les chauves-souris de France, Belgique et Luxembourg. MNHN/Biotope. 544 p.
- BALLAYDIER A., PAULY A., MALLET J-P. & al. 2020. Diagnostic environnemental réalisé dans le cadre du projet d'aménagement des digues de l'Arve et du Borne aval – Mosaïque Environnement & Aralep, pour le Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Affluents – Rapport final, 265 p + annexes + atlas cartographique.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.Cl., ROYER J.M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 61, 171 p.
- BARATAUD M., 2005 - Variabilité acoustique et possibilités d'identification chez neuf espèces de Chiroptères européens appartenant au genre Myotis. Document non publié. 37 p.
- BARATAUD M., 2006 - Relations entre le sonar de la Barbastelle et ses habitats et proies. Actes des Dixièmes rencontres nationales "chauves-souris" de la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères. Bourges, mars 2004. Symbioses, 15: 17-23.
- BARATAUD M., 2008 - Méthode d'identification acoustique du genre Myotis. Document non publié, présentation PowerPoint.
- BARATAUD M., 2012 - Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Collection "Inventaires & biodiversité". Biotope - Muséum national d'Histoire naturelle, Mèze - Paris. DVD + 344 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001. *Cahiers d'habitats Natura 2000*. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome I : Habitats forestiers. Volume I: 423p. et volume II: 339 p. La Documentation Française
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. &HAURY J. (coord.), 2002. Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissances et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome III : Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. La Documentation Française. 457 p.
- BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J., LACOSTE J.P., GEHU J.M., GLEMAREC M. et BELLAN-SANTINI D., 2004. Cahiers d'habitats Natura 2000 : habitats agropastoraux. La documentation française, Paris, 4, 445 p., 487 p
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.C., 1997. Corine Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF. Atelier Technique des Espaces Naturels. 179 p.
- BOEUF R. (coord.), SIMLER N., HOLVECK P., HUM P., CARTIER D. & RITZ F., 2014. Les Végétations forestières d'Alsace, Vol. I (Textes) – Référentiel des types forestiers du type générique au type élémentaire – Relation entre les stations forestières, les communautés forestières, les habitats et les espèces végétales patrimoniales. Office nationale des forêts, direction territoriale Alsace direction forêts et direction de l'environnement et du développement durable réseau habitats / flore, avec le soutien du Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche, 371 p.
- CABARD P., 2009. Le Castor. Répartition, description, habitats, mœurs, observation. Les sentiers du naturaliste. Delachaux et Niestlé SA, Paris.192 p.

- CEN ISERE. 2019. L'écorçage des ligneux – lutter contre la fermeture des milieux naturels. 4 p.
- COMOLET-TIRMAN J., SIBLET J.-Ph & TOUROULT J. 2012. Evaluation et rapportage au titre de l'article 12 de la directive Oiseaux – Notes explicatives et lignes directrices pour la période 2008 – 2012. Rapport SNPN 2012 – 34, Service du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 82 pages.
- Conservatoire Botanique National Alpin, Conservatoire Botanique National du massif Central, 2011. Catalogue de la flore vasculaire de la région Rhône-Alpes.CBNA, CBNMC, avec le soutien de la région Rhône-Alpes, 7 p. + annexes.
- Conservatoire Botanique National Alpin, Conservatoire Botanique National du massif Central, PIFH, 2015. Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes. 27p.
- Conservatoire Botanique National Alpin, Conservatoire Botanique National du massif Central, 2016. Catalogue des végétations de Rhône-Alpes. Fichier Excel, 3 feuilles.
- Commission européenne DG XI, 1997.- Manuel d'interprétation des Habitats de l'Union européenne. Version EUR 15. Edition Direction Générale « Environnement, Sécurité Nucléaire et Protection Civile » de la Commission Européenne, St Maur-des-Fossés, 109 p.
- DAUVERNE L. (Asters), CHASSERIEAU C., FDDAPPMA74. 2008. Rapport final du programme « La Loutre d'Europe et les cours d'eau de Haute-Savoie » 2009-2012. 83 p.
- DEBAY P., LEGLAND T., PACHE G., 2020. Liste actualisée et hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes, bilan de la problématique végétale invasive en Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national alpin, 44 p.
- DESMET J.-F. 1985 - Contribution à l'inventaire des vertébrés terrestres de l'Arve. A.P.E.G.E. Sallanches. 17p.
- DUBRULLE P-M & CARUSSE M. 2010. Synthèse annuelle de l'activité du réseau castor. ONCFS. 61 p.
- ERILE G. 1984. La typologie des gîtes du Castor rhodanien, Castor fiber. 21 p.
- GHRA - LPO Rhône-Alpes. 2 015. Les amphibiens et reptiles de Rhône-Alpes. LPO coordination Rhône-Alpes, Lyon. 448p.
- Grand D., Boudot J.P. et Doucet G., 2 014 - Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 136 p.
- Groupe Chiroptères de la LPO Rhône-Alpes, 2 014. Les chauves-souris de Rhône-Alpes. LPO Rhône-Alpes, Lyon, 480p.
- JORDAN D., (sous la dir. de) Asters, CBNA, 2015. La flore rare ou menacée de Haute-Savoie. Asters – Conservatoire des Espaces Naturel de Haute-Savoie, Conservatoire Botanique National Alpin, avec le soutien du Département de la Haute-Savoie, Naturalia publications, 512p.
- Koch C. & Kollmann, J., 2012. Clonal Re-Introduction of Endangered Plant Species: The Case of German False Tamarisk in Pre-Alpine Rivers. Environmental management. 50. 217-25. 10.1007/s00267-012-9880-z.
- LAMOUILLE-HEBERT M. 2018. Actualisation des connaissances sur les odonates de Haute-Savoie. Bilan d'activité 2018. FRAPNA HAUTE-SAVOIE, GROUPE SYMPETRUM, 16p.
- LAFRANCHIS T., 2 000 - Les papillons de jour de France, de Belgique et du Luxembourg, et leurs chenilles. Parthénope Collection, éditions Biotope - 448 p. - ISBN - 2-9510379-2-9.
- LE GLOANEC V. & MERHAN B. 2022. – Liste rouge des végétations. Région Auvergne-Rhône- Alpes [fichier Excel]. Conservatoire botanique national du Massif central, Conservatoire botanique national Alpin \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes, Région Auvergne-Rhône-Alpes. Disponible en ligne https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/2023-liste-rouge-des-vegetations-a23167.html [Consulté le 22/02/2023]

- LIM M., XERIDAT P., NEMOZ M. & al. 2020. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluations environnementales. Livret 4 – Guide technique de recommandations pour la gestion du Desman des Pyrénées et de ses habitats. CEN MP, 86 p.
- LPO 74. 2016. Oiseaux menacés et à surveiller en Haute-Savoie. Liste d'alerte des oiseaux en Haute-Savoie. Département de Haute-Savoie. 20 p.
- LPO 74. Amphibiens et reptiles menacés et à surveiller en Haute-Savoie. Liste d'alerte des amphibiens et reptiles de Haute-Savoie. 16 p.
- LPO Haute-Savoie., 2 016. Suivi de la migration post-nuptiale au défilé de l'écluse. pp 2-24.
- LUGON-MOULIN N., 2003. Les Musaraignes - Biologie, Écologie, Répartition En Suisse. Porte-Plumes, Paris, 308p.
- MACCAUD A. & BALVERDE N., 2017. Inventaire des habitats pionniers dans le cadre des actions d'animation 2017 du site Natura 2000 de l'Arve – suivi 2017. Oxalis, coopérative d'entrepreneurs et Avis vert, pour le SM3A, avec le soutien du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et de l'Union européenne, 48 p. dont annexes.
- MIKOLAJCZAK A., 2014a. CPO 2008-2010, Tranche finale 2010. Axe 2 : Annexe 1. Synopsis phytosociologique des habitats naturels et semi-naturels du territoire d'agrément CBNA - version intermédiaire. Fiches descriptives des habitats des habitats naturels et semi-naturels du territoire d'agrément du CBNA, Juin 2011 - version actualisée 2014, Conservatoire Botanique National Alpin. 43p.
- MIKOLAJCZAK A., 2014b. CPO 2008-2010, Tranche finale 2010. Axe 2 : Annexe 2. Habitats phytosociologiques des régions RA et PACA - version intermédiaire. Fiches descriptives des habitats des habitats naturels et semi-naturels du territoire d'agrément du CBNA, Juin 2011 - version actualisée 2014, Conservatoire Botanique National Alpin. 583p.
- MERHAN B., PACHE G. et col., 2019. Révision de la liste des espèces déterminantes de la flore vasculaire des ZNIEFF à l'échelle de la zone biogéographique alpine de la région Auvergne-Rhône-Alpes. Conservatoire botanique national Alpin \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes, 62 p. + annexes.
- OBERDORFER E., 1998, Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser., Verlandungs-und Moorgesellschaften. 4e éd., Gustav Fischer, Stuttgart, 311 p.
- PRELLI R., 2001. Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Paris, (Belin) - 1 vol. illustré, 431 p.
- PUISSAUVE R. 2012. La Crossope aquatique, *Neomys fodiens (*Pennant, 1771). Fiche d'information sur les espèces aquatiques protégées. ONEMA, MNHN, 4p.
- RAMEAU J.C., MANSION D. & DUME G., 1989. Flore forestière française. Guide écologique illustré. Tome I : Plaines et collines. IDF. Ministère de l'Agriculture et de la Forêt. ENGREF. 1 785 p.
- RAMEAU J.C., MANSION D. & DUME G., 1993. Flore forestière française. Guide écologique illustré. Tome II: Montagnes. IDF/Ministère de l'Agriculture et de la Forêt/ENGREF. 2 421 p.
- RICHARD P.B.1973. Le gîte du Castor du Rhône (Castor Fiber) Description et comportement constructeur. 30 p.
- SANZ, T., VILLARET, J-C., 2018. Catalogue des végétations de l'Isère. Classification physionomique et phytosociologique avec clés de détermination. Conservatoire botanique national alpin, Ministère de la Transition écologique et solidaire, 528 p.
- SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y. 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, Collection cahier d'identification, 304p.
- SPYGEN. 2021. Rapport d'analyse – Analyse VigiDNA M pour l'inventaire des Amphibiens, Mammifères aquatiques et Poissons en milieu aquatique stagnant et courant. SM3A. 12 p.

- Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses Abords (SM3A). 2013. Document d'objectifs du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve, Tome 1, Bonneville, 2012, 120 p.
- SVENSSON L., MULLARNEY K., & ZETTERSTROM D., 2010. Les guides du Naturaliste. Le guide ornitho, le guide le plus complet des oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient : 900 espèces. Delachaux et Niestlé. 446 p.
- TEYSSIER S., LEMARCHAND C., 2018. Synthèse de la déclinaison 2011-2016 du Plan National d'Actions pour la loutre d'Europe dans les ex-régions Auvergne et Rhône-Alpes. LPO, Catiche Productions. 26 p.
- TISON J.M. & de FOUCAULT B. [coord.], 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Meze, XX + 1 196 p.
- UICN France, 2012. Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier de presse - 23 octobre 2012. FCBN/MNHN. 34 p.
- UICN France, MNHN, Opie & SEF (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. UICN France, MNHN, SHF (2 015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. La liste rouge des espèces menacées en France – Flore vasculaire de France Métropolitaine. 32 pages.
- UMS Patrinat, 2019 - Résultats synthétiques de l'état de conservation des habitats et des espèces, période 2013-2018. Rapportage article 17 envoyé à la Commission européenne, avril 2019.
- VACHER J.P. ET GENIEZ M. (coords)., 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelles, Paris. 544 pages.
- VERNET A. 2019. Suivi des tendances d'oiseaux communes en Auvergne Rhône-Alpes. LPO Auvergne Rhône Alpes, 27 pp.
- VOLK, O.H., 1939. Soziologische und Ökologische Untersuchungen an der Auenvegetation im Churer Rheintal und Domleschg. Jahrb. Naturf. Ges. Graubünden, 76, 1938/39. 29-79.

- Références internet :

http://www.cscf.ch/cscf/home.html

https://atlasmam.fauneauvergnerhonealpes.org/

https://www.oiseaux.net

http://haute-savoie.lpo.fr/

https://inpn.mnhn.fr

http://www.pifh.fr

X.A.2. CV DES INTERVENANTS POUR INVENTAIRE



Antoine PAULY

Chargé d'études écologue
Spécialiste faune
8 ans d'expérience

Associé de la SCOP

Domaines de compétences

• Expertise et inventaires faunistiques (oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères dont chiroptères, lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères, coléoptères patrimoniaux)
• Études réglementaires (volet milieux naturels-faune-flore) : évaluation environnementale, dossier de demande de dérogation « espèces protégées », suivi des mesures ERC, suivi de chantier
• Gestion des milieux naturels et plan de gestion
• Inventaire de zones humides (pédologie et fonctionnalité des zones humides)
• Évaluation d'incidences Natura 2000
• Corridors écologiques, Trame Verte et Bleue (TVB)
• Cartographie sous SIG (Qgis)

Formation

• Master Professionnel Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité - Université Claude Bernard (Lyon I) – 2013

• Formation orthoptères O.P.I.E 2018

• Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

• Chargé d'études faune chez Mosaïque environnement depuis 2016

• Chargé d'études « zones humides » à la Fédération départementale des chasseurs (25) (2014-2016)

• Service civique gestion de la petite faune sauvage à la Fédération des chasseurs (25) (2013 - 2014)

Exemples de missions réalisées

Expertises naturalistes

- **Expertise faune et définition des mesures ERC dans le cadre de projets d'aménagement :**
  - Projet de barrages écrêteurs de crues sur le bassin versant du Garon (69)
  - Projet de réhabilitation des captages de Saint-Blaise à Autun (71)
  - Projet de revitalisation industrielle : ancien site militaire de l'ESCAT à Ambronay (01)
  - Projet de parc photovoltaïque à Sermérieu (38)
- **Étude faune dans le cadre de projet d'aménagements linéaires :**
  - Déviation Saint-Hostien-le-Pertuis et doublement de la déviation d'Yssingeaux (43)
  - Voie verte en vallée d'Oisans (38)
  - Réaménagement des digues de l'Arve à Bonneville (74)
- **Suivi de la bonne réalisation des mesures ERC** (suivi de chantier, suivi scientifique des mesures, plan de gestion des zones compensatoires) :
  - Suivi des mesures compensatoires suite à une mise en 2*2 voies, à Violay (42)
  - Suivi des mesures ERC sur 5 ans sur la plateforme logistique du Buchet à Bagé-la-ville (01) et sur les zones humides compensatoires
  - Suivi des mesures environnementales en phase chantier dans le cadre de la réalisation d'une voie verte dans la vallée de l'Oisans (38)
  - Suivi des mesures compensatoires de la ZA des Bracots à Bons-en-Chablais (74)
- **Expertises faunistiques diverses :**
  - Réalisation d'Indices de Potentialité Ecologique (IPE) sur le foncier d'EDF dans divers secteurs (39, 01, 73, 67)
  - Inventaire faune de la zone humide des Moises à Draillant/Habère-Poche (74)
  - Inventaires entomologiques sur le site Natura 2000 de la vallée de l'Arve (74)
  - Inventaire odonates sur le marais de Chirens (38)
  - Mise en place et réalisation de protocoles RhoMéo - Zone humide du Culet (38)

Réalisation et mise en œuvre de plans de gestion

- Plan de gestion de l'ENS du Mont St Rigaud (en cours, 69)
- Expertise faune et plan de gestion de l'ENS de la vallée de l'Albarine (01)
- Notice de gestion de la Gouille aux Morts à Fillinges (74)
- Rédaction de huit plans de gestion de zones humides et animation territoriale (FDC25)

Évaluation environnementale de documents d'urbanisme et projets

- **Évaluation environnementale de PLU/PLUi/SCoT** :
  - Délimitation des zones humides et définition de la trame verte et bleue dans divers PLU
  - Étude de la TVB dans le cadre du PLU de Besançon (25), du PLUi de Saint-Etienne Métropole (42)
- **Évaluation d'incidences Natura 2000** de projets d'aménagement sur le réseau Natura 2000



Alexandre BALLAYDIER

Chargé d'études écologue
Botaniste – phytosociologue
7 ans d'expérience

Domaines de compétence

• Expertise phytosociologique et cartographie d'habitats naturels au niveau de l'association végétale
• Diagnostic flore – habitats naturels dans le cadre de diverses études
• Expertise macrophytes (algues, bryophytes, phanérogames) pour IBMR et IBML
• Délimitation de zones humides règlementaires (critères botanique et pédologique)
• Élaboration de la Trame Verte et Bleue (TVB) dans le cadre de documents d'urbanisme
• Élaboration de dossiers règlementaires
• Élaboration de plans de gestion
• Évaluation d'incidences Natura 2000, document d'objectifs Natura 2000

Formation

• Master Professionnel Biodiversité Écologie Environnement à l'Université Joseph Fourier Grenoble – 2012
• Qualifié par la formation IBMR de l'Agrocampus de Rennes 2015
• Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

• Chargé d'études à Mosaïque environnement depuis 2014

• Chargé d'études zones humides à la Fédération départementale des chasseurs du Doubs (2013-2014)

• Chargé d'études au Conservatoire Botanique National de Brest, antenne Pays de la Loire (2011-2012)

Réseaux

• Membre de la Société Botanique de Franche-Comté

• Membre de Gentiana
Stages de botanique alpine (2016, 2017, 2018, 2019)
Stage de Bryologie (2010)

Exemples de missions réalisées

Expertise phytosociologique et cartographie des habitats naturels à l'association végétale

• Site Natura 2000 FR4301320 "Forêt du Massacre" (475 ha) – PNR du Haut-Jura (39)
• Site Natura 2000 FR4301298 "Vallées du Dessoubre de la Reverotte et du Doubs" (1600 ha) - Syndicat Mixte d'Aménagement du Dessoubre et de Valorisation du Bassin Versant (25)
• Site Natura 2000 FR8201715-FR8212032 "Vallée de l'Arve" (10 étangs, 45 ha) – SM3A (74)

Expertise macrophytes

• Réalisation d'IBML de 2014 à 2019 en région Auvergne-Rhône-Alpes, PACA et Bourgogne-Franche-Comté
• Réalisation d'IBMR en Auvergne-Rhône-Alpes et en Bourgogne-Franche-Comté

Expertises naturalistes

• Réalisation de nombreux IPE en Auvergne-Rhône-Alpes (Vercors, Haute-Maurienne etc.) – EDF-CIH
• Réalisation de nombreux diagnostics flore – habitats en Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne- Franche-Comté

Inventaires et suivis floristiques et phytosociologiques

• Suivis flore / habitats, site de l'Ile Falcon et du Pont de Gavet – EDF-CIH (38)

Réalisation de documents de gestion

• Réalisation du Docob du site Natura 2000 FR2600998 «Forêt de Ravin et Landes du Vallon de Canada, Barrage du Pont du Roi»
• Sept zones humides pour la Fédération de Chasseurs du Doubs (25)

Évaluation de politique environnementale

• Évaluation du Document d'Objectifs du site Natura 2000 « Milieux forestiers du Châtillonnais avec marais tufeux et sites à Sabot-De-Vénus » - DDT 21 (21)

Réalisation de documents d'urbanisme (PLU/PLUi/SCoT)



Rémy ROQUES

Chargé d'études écologue
Fauniste
4 ans d'expérience

Domaines de compétences

- Expertise et inventaires faunistiques (oiseaux, mammifères dont chiroptères, amphibiens, reptiles, lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères et autres invertébrés patrimoniaux)
- Diagnostic faune d'études réglementaires (volet milieux naturels d'études d'impact, de dossiers d'autorisation environnementale et d'examen au cas par cas) et de plans de gestion d'espaces naturels
- Cartographie sous SIG (QGIS)

Formation

- Master 2 Biodiversité, Écologie, Évolution, parcours Gestion de l'environnement, Université Grenoble-Alpes (38) - 2018
- Master 1 Sciences de l'Environnement Terrestre, Spécialité Biodiversité, Écologie et Évolution, Aix-Marseille Université (13) - 2016
- Licence Science de la Vie et de la Santé, parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes, Université Nice-Sophia Antipolis (06) - 2015
- Identification et écologie acoustique des Chiroptères, niveau 1 et 2 (Michel Barataud), CPIE Brenne-Berry - 2020 et 2021

Parcours professionnel

- Chargé d'études faune chez Mosaïque Environnement (depuis 2023) – Villeurbanne (69)
- Chargé d'études faune chez Améten (2019-2022) – Eybens (38)
- Stagiaire assistant chargé d'études faune chez Écosphère (2018) – Vienne (38)

Réseaux

- Membre du Groupe Chiroptères Rhône-Alpes (responsable départemental Isère depuis 2021)

Exemples de missions réalisées

Inventaires et suivis faunistiques

- **Expertise faune et réflexion sur les mesures ERC d'études d'impact liées à des projets d'aménagements :**
  - Projet de plateforme bois à Lapeyrouse-Mornay (26)
  - Projet de parc photovoltaïque au sol à Injoux-Génissiat (01)
  - Projet d'extension d'une zone artisanale à Theizé (69)
  - Projet de pompage des eaux souterraines sur la Tourbière de l'Arselle (APPB) à Chamrousse (38)
  - Projet de microcentrale hydroélectrique sur le Doubs à Voujeaucourt (25)
  - Projet d'extension d'une carrière à Drap (06)
  - Projet immobilier résidentiel à Moûtiers (73)

- **Étude écologique dans le cadre de projet d'aménagements linéaires :**
  - Diagnostic écologique, volet faune - Projet de Véloroute V63 entre Saint-Ismier et Pontcharra (38)
  - Pré-diagnostics et évaluations de potentialités écologiques, volet faune - Divers projets d'infrastructures routières portés par les départements de la Drôme (26) et des Hautes-Alpes (05)
  - Diagnostic écologique, volet chiroptères - Projet d'autoroute A412 entre Thonon-les-Bains et Machilly (74)
  - Suivi à long terme du Castor d'Europe et de passages à faune - Projet de contournement routier d'Aoste (38)

Diagnostic écologique de plans de gestion d'espaces naturels

- Expertise faune et diagnostic écologique préalable au plan de gestion de l'Espace Naturel Sensible des landes et étangs Neuf, de la Rama et de Billonnay (38)



Thibault DURET

Assistant d'études écologue
Botaniste – phytosociologue
15 ans d'expérience

Domaines de compétences

- Déterminations de phanérogames, études floristiques et mises en herbier
- Diagnostic flore – habitats naturels dans le cadre de diverses études
- Cartographie d'habitats selon la typologie EUNIS
- Évaluation des enjeux sur site
- Cartographie (QGIS)
- Conduite de visites thématiques et cours de botanique
- Horticulture, méthodes de gestion différenciée des espaces verts

Formation

- Titre homologué de Jardinier-botaniste au CFPPA Chateaufarine, Besançon – 2006
- BTSA Productions horticoles, Angers - 2005
- Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

- Assistant d'études chez Mosaïque environnement depuis février 2022
- Chargé d'études botaniste - Synergie Environnement - 2021
- Jardinier botaniste du Parc de la Tête d'Or à Lyon (jardin alpin, plantes aquatiques) - 2007-2021
- Eté 2005 et 2006 (3 mois) - Jardin Botanique Alpin du Lautaret (05), collaborateur bénévole

Réseaux

- Membre de la Société Botanique du Centre-Ouest
- Membre de l'association Croqueur de Pommes

Exemples de missions réalisées

Expertise phytosociologique et cartographie des habitats naturels à l'association végétale

- Cartographie des habitats naturels forestiers des sites Natura 2000 «Bocage, forêts et milieux humides du bassin de la Grosne et du Clunisois»et «Cavités à chauves-souris de Bourgogne» (71)
- Cartographie des habitats naturels du site Natura 2000 «Basse Vallée duDoubs» sur 1800 ha (71)
- Cartographie des habitats naturels du site Natura 2000 «Prairies humideset forêts alluviales du Val de Saône» sur 4500 ha (01)
- Cartographie des habitats du site Natura 2000 « Petite Montagne du Jura» sur 24 000 ha depuis 2009 (39)

Expertise macrophytes

- Détermination de macrophytes issus de l'étude des Plans d'eau du programme de surveillance et du réseau de référence des bassins Rhône Méditerranée et Corse : Rhône-Alpes, PACA, Languedoc-Roussillon (5 campagnes 2016 à 2021)

Expertises naturalistes

- Réalisation de diagnostics flore – habitats en Auvergne-Rhône-Alpes etProvence-Alpes-Côte d'Azur

Inventaires et suivis floristiques et phytosociologiques

- Suivi de la flore et des habitats sur les sites de compensation et de réduction d'impact du projet Romanche Gavet - (EDF, 2021-2022)

Études réglementaires

- Inventaire zones humides (sondages pédologiques) dans le cadre de la réalisation du projet de tramway T9 à Villeurbanne (Sytral, 69)

Expertises en flore locale (Grand Lyon)

- Inventaire de la flore du Grand Lyon avec le Conservatoire du Massif Central
- Inventaire de la Cressonnière de Vaise (Lyon)

Expert en horticulture

- Connaissance du patrimoine arboré, détermination des essences
- Gestion, rénovation et entretien de bassins de plantes aquatiques avec mise en place de techniques d'amélioration de la qualité de l'eau et de la biodiversité
- Gestion différenciée et écologique des espaces verts
- Gestion, inventaire, entretien et rénovation du Jardin Alpin sous un angle naturaliste Adaptation de la flore horticole aux conditions locales, choix de palette végétale dans le cadre de la restauration écologique, techniques de gestion des plantes exotiques envahissantes - (Jardin alpin du Parc de la Tête d'Or)
- Gestion, suivi et entretien du Fruticetum (Arboretum des Barres)
- Entretien et création de rocailles (Jardin alpin du Lautaret)

Jean-Yves BRANA

- Maîtrise de Biologie des Ecosystèmes et des Populations – Université Lyon 1 (1997).
- Hydrobiologiste, Ingénieur d'études.
- 20 ans d'expérience de l'hydrobiologie.

- Parcours professionnel -

- 1998-2004 : Auteur halieutique pour divers magazines de pêche. 70 articles publiés dont la plupart sur le comportement des poissons en collaboration avec des chercheurs français et étrangers.
- 2000-2007 : Moniteur indépendant de pêche à la ligne en région Rhône-Alpes.
- 2000-2007 : Collaboration à diverses études scientifiques par pêche électrique (EchantillonnagesPonctuels d'Abondance, Captures-marquages-recaptures, …) sur l'Ain, la Saône, le Rhône, l'Allier, …
- 2008 → : Hydrobiologiste à ARALEP

- Savoir-faire et spécialités en Ecologie des Eaux Douces -

- Hydrobiologie, gestion piscicole des milieux aquatiques
- Ichtyologie et systématique des poissons d'eau douce
- Pathologie piscicole
- Continuité morphologique et écologique
- Systématique des invertébrés d'eau douce
- Réseaux de suivis, études de bassin-versant et indices biologiques pour mise en œuvre de la DCE
- Représentation cartographique sous SIG

- Expérience et activités professionnelles -

- Etudes d'impacts, définition d'états de référence, renouvellement de concessions, expertises, suivis hydrobiologiques, suivis thermiques, suivis de qualité de bassins versants, synthèses de données bibliographiques, pour différents cabinets d'études, syndicats communaux, collectivités territoriales, industriels, concessionnaires autoroutiers, etc.
- Etudes hydrobiologiques sites nucléaires (CNPE du Bugey, Saint-Alban, Cruas, Tricastin).
- Expertises piscicoles sur différents cours d'eau (Haut-Rhône, Rhône Moyen, Petit Rhône, Saône, Ain, Volane, Ozon, etc.), bras secondaires (lône du Beurre), plans d'eau (Dompierre, Meinettes) etc.
- Pêches de sauvetage dans le cadre d'aménagements autoroutiers (A71, A89, A46,…).
- Diagnostic piscicole et élaboration d'objectifs et d'actions pour la mise en œuvre de contrat de rivières.
- Restauration de la continuité sédimentaire et écologique (Suran, Chassezac, Buthiers,…).
- Mise en application de l'IBG DCE dans le cadre du Réseau de Contrôle et de Surveillance pour la DREAL Rhône-Alpes et Réseau de suivi départemental (CG 39).
- Stage « Initiation et sensibilisation à l'écopathologie des poissons : application à l'évaluation de la qualité des populations et de leur environnement ». Parties théoriques et pratiques. ASPS (Lyon, décembre 2012 et février 2013).

- Stage « Pratique des logiciels SIG. Formation QGIS ». CFPPA, La Côte-Saint-André, mai 2015.
- Stage « ROE et continuité écologique ». AFB, juin 2017.

- Quelques exemples de rapports d'études réalisés -

- Hydrobiologie de la Loire entre le barrage de Grangent et Balbigny. Etat des lieux bibliographique et conséquences écologiques des éclusées. WWF, 2010.
- Etude piscicole de l'étang de Dompierre (Aoste - 38). Communauté de Communes des Vallons duGuiers, 2010.
- Elargissement A71 Clermont-Ferrand/Gerzat – Etudes spécifiques de l'environnement – Inventaire faune-flore : milieux aquatiques. APRR, 2010.
- Etude physico-chimique et hydrobiologique du bassin-versant de la Morge (38). Syndicat Intercommunal de la Morge et de ses Affluents, 2010.
- Suivi patrimonial départemental de la qualité des eaux du Jura. Conseil Général du Jura, 2010-2011.
- Evaluation de la qualité des eaux à l'exutoire de bassins d'eau pluviale du contournement de Lons-le- Saunier. Etat initial. Conseil Général du Jura, 2011.
- Bibliographie sur les principales espèces de Macrophytes du Rhône. L'élodée du Canada (*Elodea canadensis*). L'élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*). L'égéria (*Egeria densa*). Le potamot pectiné (*Potamogeton pectinatus*). Le myriophylle (*Myriophyllum spicatum*). Le cératophylle (*Ceratophyllumdemersum*). EDF CNPE de Cruas, 2012.
- Etude piscicole du bassin-versant de l'Ozon. Diagnostic et état des lieux, élaboration d'objectifs, fiches d'actions. Syndicat Ay-Ozon, 2012.
- Liaison autoroutière A89-A6. Etudes spécifiques d'environnement. Etat initial des cours d'eau. EGIS – APRR. 2013.
- Inventaire hydrobiologique de la Veyle dans le secteur du plan d'eau de Viocet. VICAT. 2013.
- Etude du piégeage des poissons au niveau de la prise d'eau dans le Rhône du CNPE du Bugey. EDFCNPE du Bugey. 2014.
- Autoroute A41 nord. Elargissement. Analyse des milieux aquatiques. AREA. 2014.
- Elargissement autoroute A6 - Tronçon Auxerre Nord-Auxerre Sud (89) - Etude des eaux superficielles. APRR. 2014.
- CNPE de Saint-Alban. Expertise faune/flore et milieux naturels pour la réalisation d'opérations de dragage. EDF CIDEN. 2015.
- Restauration de la continuité écologique sur les 7 seuils transversaux situés sur la partie aval de la rivière du Suran (Ain). Impacts des ouvrages et des enjeux biologiques et physico-chimiques. SMISA. 2015.
- Etude piscicole des bassins versants de l'Ay et de l'Ozon. Recueil des données bibliographiques, campagnes in situ, diagnostic et évolution des peuplements piscicoles. Bilan fin de contrat – Etude 2016. Syndicat Ay-Ozon, 2016.
- Etude préalable à la restauration de la continuité écologique et à la mise en conformité vis-à-vis des débits réservés de 3 ouvrages du Chassezac. Syndicat du Chassezac. 2016.
- Amélioration de la continuité écologique au droit de trois moulins du Jura. Deux sur la Sonnette etun sur la Gizia. CC Porte du Jura. 2017.
- Réalisation des études pour la restauration de la continuité écologique et de la morphologie de la Buthiers (70). CC du Pays Riolais. 2017.
- Réseau complémentaire de suivi de la qualité des eaux du bassin-versant du Chassezac. EPTB Ardèche. 2017-2018.

- Etudes d'aménagement pour la restauration de la continuité écologique du pont de la RD20 surl'Aygues à Buisson. Volet faune piscicole. Département de Vaucluse. 2018.
- Autoroute A7. Diffuseur DrômArdèche. Inventaires écologiques. Etude piscicole. ASF. 2018.
- Etude préalable à la restauration de la continuité écologique sur le seuil de Romézon sur le canal dela Gervanne à la Sye, bassin-versant de la Drôme. Volet hydrobiologie. SMRD. 2018.
- RN88. Etudes environnementales. Doublement de la déviation d'Yssingeaux et déviation de St-Hostien – Le Pertuis. Volet cours d'eau. Région AuRA. 2018.
- Etude préalable à la restauration de la continuité écologique sur 8 ouvrages en liste 2 au titre du L-214-17 du code de l'environnement. Volet hydrobiologie. SMRD. 2018.

- Quelques références d'articles halieutiques et scientifiques réalisés -

« Comportement des poissons : les différents paramètres en cause ». La Pêche et sonEnvironnement n°15 : fév./mars/avril 2001.

« Comportement des truites : l'activité alimentaire ». La Pêche de la Truite n°10 : juin/juillet/août2001.

« Adaptation des truites au phénomène de dérive des insectes ». La Pêche de la Truite n° 12 : déc.2001/jan/fév. 2002.

« Maturité génitale et migration en vue pour la truite ». La Pêche de la Truite n°3 sept/Oct/Nov1999.

« La reproduction de la truite ». La Pêche de la Truite n°4 déc/jan/fév 1999/2000.

« Comment la truite perçoit les couleurs ». La Pêche de la Truite déc 2003-jan/fév 2004.

En collaboration avec Ron Douglas de l'Université de la Cité à Londres et Craig Hawryshyn del'Université Victoria au Canada.

« Comment les truites sélectionnent les insectes de surface ». La Pêche de la Truite n°13mars/avril/mai 2002.

En collaboration avec Michel Leberre Pierre Joly et Véronique de Crespin de Billy de l'Université Lyon 1.

- Girard P., **Brana J.Y**. & Fruget J.F., 2017. Surveillance sanitaire estivale des populations piscicoles du Rhône au voisinage du Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) du Tricastin. Synthèse 2008-2013. *Hydroécologie Appliquée*, on line.

Jean-Paul MALLET

- Docteur ès-sciences de l'Université Lyon 1 : Analyse et modélisation des systèmes biologiques (1999).
- Ingénieur Expert Hydrobiologiste, Chef de projets.
- 22 années d'expérience.

- Parcours professionnel -

- Depuis le 2 octobre 2017 ARALEP (Rhône) - Chef de projets
- 2003-2017 Asconit consultants – Ingénieur d'études, puis chef de Projets et enfin Directeur d'Unité de Gestion (BU)
- 2001-2003 BRLingénierie (Gard) – Ingénieur d'études
- 1999 – Thèse de Doctorat en Biologie des Populations et Ecologie – Université Claude Bernard Lyon I
  « Recherche des facteurs de contrôle de la dynamique des populations d'ombre commun *Thymallusthymallus* (L. 1758) de la basse rivière d'Ain »
- 1996-1999 ARALEPBP (Rhône) – Chargé de recherches

- Savoir-faire et spécialités en Ecologie des Eaux Douces -

- Fonctionnement des hydrosystèmes continentaux et littoraux
- Expertise des milieux aquatiques : analyse de données physico-chimiques et biologiques(macroinvertébrés, poissons), hydromorphologie et transport solide
- Gestion et préservation des milieux aquatiques et des peuplements associés
- Restauration des cours d'eau : diversification des habitats, dynamique fluviale, continuité écologique
- Etude des populations de poissons : biologie, habitat, marquage, échantillonnage (dont ADNe et génétique des populations), libre circulation
- Débits écologiques et partage de la ressource en eau
- Etudes règlementaires : dossiers « Loi sur l'Eau », étude d'impact (dont Natura 2000)
- Traitement de données (logiciel R) et cartographie (QGis)
- Gestion de projets

- Expérience et activités professionnelles récentes -

Ecologie des eaux douces

- Etude de l'hydrologie du fleuve Rhône sous changement climatique. Partenaire : BRL ingénierie (mandataire), Hydrofis, Université de Lausanne. Client : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse(2020-2022)
- Suivi réglementaire de la microcentrale de Vèze sur la Sianne (15). Partenaire : ISL Ingénierie. Client : Centrale Hydro-électrique de Vèze (Propriétaire : J.-M. Zelem) (2019-2023)
- Etude hydraulique et géomorphologique des bassins versants du Foron du Reposoir et du torrent de Marnaz (74). Partenaire : Hydratec. Client : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et ses Affluents (SM3A) (2020-2021)
- Confortement et reconstruction des digues du Borne sur la commune de Bonneville et avant-projetsur les digues de l'Arve - Mission de maîtrise d'œuvre pour la conception et la direction des travaux. Partenaires : Safege-Suez (Mandataire) CNR ingénierie et Biotec (co-traitants), Polis et Flora Guilloux (Paysagistes), Mosaïque Environnement, Contre Champ, Sépia Conseils. Client : SyndicatMixte d'Aménagement de l'Arve et ses Affluents (SM3A) (2020-2023)

- Suivi de l'impact de la modification de la valeur du débit réservé de la Meyrosse au sein du tronçon court-circuité par la centrale de la Roche, commune de Die (26). Partenaire : -. Client : 2D Energie (2020 - 2024)
- Expertise des documents relatifs aux opérations de dragage du Vieux-Rhône de Crépieux-Charmy - Evaluation des mesures ERC - Milieux Aquatiques. Partenaire : Burgeap (mandataire). Client : Métropole de Lyon (2020)
- Inventaires piscicoles sur le Vieux-Rhône de Neyron. Partenaire : Burgeap. Client : Métropole de Lyon(2020)
- Etude de la renaturation du Bézo à Charlieu. Partenaire : ISL ingénierie (mandataire), Dynamique Hydro. Client : Syndicat Mixte des Rivières du Sornin et de ses Affluents (SYMISOA) (2019-2020)
- Etude hydraulique et géomorphologique du bassin-versant du Bronze : Bronze aval. Partenaire : Hydratec. Client : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et ses Affluents (SM3A) (2019-2020)
- Elaboration du schéma directeur de la gestion sédimentaire du Rhône, du Léman à la mer. Partenaires : Burgeap et Géopecka (mandataires) Mosaïques Environnement, Actéon. Client : DREAL RA et CNR (2017-2020)
- Etudes environnementales relatives au tracé de l'itinéraire cyclable ViaRhôna – Section Pierre-Bénite

  – Loire-sur-Rhône. Partenaire : Verdi Ingénierie (mandataire). Client : Région Auvergne-Rhône-Alpes (2018-2019)
- Mise en place de suivis écologiques dans le cadre de projets de restauration de l'hydromorphologie de cours d'eau du bassin Rhône Méditerranée. Partenaires : Otèis (mandataire), Mosaïques Environnement. Client : AERMC (2018-2020 puis 2021-2024)
- Etude de conception et de dimensionnement de dispositifs de diversification des habitats piscicoles en secteur endigué sur le Borne aval (74). Partenaire : Hydratec. Client : SM3A (2017-2018)
- Expertises écologiques 2018 – Entrée Est de Rive de de Gier. Partenaire : Verdi Ingénierie. Client : CAP Métropole / ST Etienne Métropole (2018)

  - Etude environnementale réalisée dans le cadre du dossier de renouvellement de concession de la centrale hydroélectrique de Pont Escoffier sur le Vénéon – Client : EDF-CIH (2016-2017)
- Analyse des données hydrologiques, physicochimiques et biologiques avant/après été au droit des CNPE de bord de cours d'eau (Rhône, Loire, Garonne, Meuse) – Client : EDF DIPDE (2015-2017)
- Suivi écologique des aménagements du Syndicat du Canal de la Bourne suite au relèvement du débit réservé – Partenaire : ISL - Client : Syndicat d'Irrigation Drômois (2016-2017)
- Elaboration de deux dossiers d'autorisation de vidange au titre de la Loi sur l'Eau sur les communes duCanet des Maures et de Collobrières (83) – Client : DDTM du Var (2015-2016)
- A45 - Aménagement de l'axe Lyon-St Etienne. Mise à jour de l'inventaire faune/flore – Client :DREAL Rhône-Alpes (2015-2016)
- Etude de définition d'une stratégie relative à l'hydromorphologie pour le Sage de l'Arve – Partenaire : Artélia (mandataire) - Client : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) (2014-2016)
- Etude semi-quantitative du prélèvement d'espèces piscicoles au niveau de la prise d'eau dans le Rhône du site nucléaire de Bugey – Client : EDF-DIPDE (2014)
- Etude de la qualité des eaux superficielles vis-à-vis des micropolluants sur le bassin-versant du Furan dans le cadre du Contrat de Rivière Furan et affluents – Client : Saint Etienne Métropole (2014-2015)
- Programme de surveillance des cours d'eau – Echantillonnage de l'ichtyofaune – Lots 5, 6, 7, 8, 9, 10 et11 – Clients : Agence Française de la Biodiversité (ex-ONEMA) (2013-2016)

- Mission de maîtrise d'œuvre pour le confortement des digues et la restauration de la continuité écologique du Giffre, commune de Marignier (74) – Partenaire : ISL - Client : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) (2013-2014)
- Détermination des débits minimum biologiques pour la mise en place de nouveaux seuils de restriction des usages de l'eau sur les bassins versant du département de la Nièvre – Client DDT de la Nièvre (2013-2014)
- Nouvelle ligne Lyon-Turin Ferroviaire. Révision de l'avant-projet de référence. Protocole d'état initial – Client : Lyon Turin Ferroviaire (LTF) (2012-2013)
- Etudes Volumes Prélevables : bassins versants du Bas Grésivaudan, de la Berre, des 4 Vallées –Client : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée, Corse (2010-2012)

DOM et International

- Etude pilote de bio-indication par les diatomées sur le territoire colombien – Client : Direction Générale du Trésor (financement FASEP) (2013-2014)
- Suivi des milieux aquatiques, projet de Maboumine (Gabon) – Client : Eramet (2013-2014)
- Concertation avec les usagers et étude de l'impact du classement des cours d'eau sur les usages del'eau – Client : DEAL de Guadeloupe (2013)
- Etude du débit écologique sur le ruisseau du Foutac à l'aval de la prise d'eau de la sucrerie de Bois-Rouge – Client : Sucrerie de Bois-Rouge (Réunion) (2013)
- Etude de l'impact de la classification des rivières de Martinique au titre des réservoirs biologiques –Client : DEAL de Martinique (2013)
- Etudes relatives au barrage de Germillac. Evaluation des débits écologiques – Client SAFEGE Guadeloupe (2011)

Aménagement et Développement Durable

- Etude bilan du contrat territorial Sioule et affluents - Evaluation et perspectives. Partenaire : Sépia Conseil - Client : Communauté de Communes Saint-Pourçain-sur-Sioule Limagne (2020-2021)
- Etude bilan et perspectives du contrat de bassin-versant de la Besbre amont. Volet hydrobiologie. –Partenaire : Sépia Conseil - Client : Vichy Communauté (2019)
- Etude bilan et perspectives des contrat de rivière Furan et affluents et Ondaine/Lizeron. Partenaire : Sépia Conseil - Client : Saint-Etienne Métropole (2019)

- Mission et organisation de l'organisme technique indépendant (OTI). Assistance à maîtrise d'ouvrageVINCI OTI LGV Tours-Bordeaux – Client : LISEA (2011-2013)
- Mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour la définition d'un programme de restauration hydraulique, hydromorphologique et écologique du Rhône de Miribel Jonage – Client : SEGAPAL (2011-2012)
- Projet de construction d'un barrage sur la commune de la Roche des Arnauds. Compléments à l'étude d'impact. Expertise de la valeur du débit réservé ainsi que les continuités écologiques – Client : ASA du Canal de Gap (2016)
- Renouvellement de l'autorisation d'exploitation de la microcentrale de Colombat : étude d'incidence (volet milieu naturel) – Client Egis Eau (2015-2016)
- Projet de microcentrale sur le torrent du Pra Reboul, commune de Saint Crépin. Etude d'impact hydrobiologique – Client : Mairie de Saint Crépin (05) (2015-2016)
- Suivi hydrobiologique du rejet de la STEP de St Etienne sur le Furan. Année 2014 – Client : SAUR (2014)
- Analyse des invertébrés du lac des Bariousses – Client : Irstea Aix en Provence (2014-2015)

- Avant-projet et dossier de demande d'autorisation d'une petite centrale hydroélectrique sur le Nom (74) – Client : Régie d'Electricité de Thônes (2013-2014)
- Suivi de la végétation aquatique et des peuplements piscicoles sur deux bras morts de la Saône après restauration, les lônes de Belleville (69) – Client : Conservatoire Régional des Espaces Naturels(CREN) Rhône-Alpes (2012)

- Encadrement de thèses Cifre -

- 2012-2016 – François MARTIGNAC - Utilisation de deux outils hydroacoustiques pour analyser la dynamique migratoire du saumon atlantique (*Salmo salar L.*) dans deux fleuves de la baie du Mont Saint-Michel – Agrocampus Ouest - Partenaires : INRA de Rennes et de Thonon-les-Bains
- 2009-2013 – Virginie GIRARD – Modèles d'habitat statistiques comme outils d'aide à la gestion des débits des rivières insulaires tropicales – UCB Lyon 1 - Partenaire : Irstea Lyon
- 2004-2008 – Charlotte DECELIERE-VERGES – Caractérisation des métriques issues de l'échantillonnage de l'ichtyofaune lacustre et conséquences pour l'évaluation de la qualité du milieu – Université de Savoie – Partenaire : INRA Thonon-les-Bains

- Quelques références de travaux scientifiques-

Persat, H., **Mallet, J.-P.**, Robichon, C., Alric, B. & Cappra, H. (2019) Grayling survival expectancy and climate change illustrated by the status of the population of the Lower Ain river. Communication au XVIème Congrès Européen d'Ichtyologie – Lausanne (Suisse)

Charles, S., **Mallet, J.-P**. & Persat, H. (2006). Population Dynamics of Grayling: Modelling Temperature and Discharge Effects. Mathematical Modelling of Natural Phenomena, Vol.1 No.1 (2006): Population dynamics pp. 33-48.

Mallet, J.-P., Lamouroux, N., Sagnes, P. et Persat, H. (2000). Habitat preferences of European grayling (Thymallus thymallus L.) in a medium size stream, the Ain river, France. Journal of Fish Biology, 56 : 13121326.

Mallet J.-P., Fièvet, E., Persat, H. (1999). Première évaluation des techniques de marquage d'alevins d'ombre commun (Thymallus thymallus L.) par injection de micromarques magnétiques. Note Technique. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2003) 369 : 71-80.

Mallet, J.-P., Charles, S., Persat, H. et Auger, P. (1999). Growth modelling in accordance with daily water temperature in European grayling Thymallus thymallus L. Canadian Journal of fisheries and Aquatic Sciences, 56 : 996 1000.

Fièvet, E., Bonnet, P. et **Mallet J.-P**. (1999). Efficiency and sampling bias of electrofishing for freshwater shrimp and fish in two Caribbean streams, Guadeloupe Island. Fisheries Research, 44: 149 166.

Charles, S., Bravo de la Parra, R., **Mallet, J.-P**., Persat, H. et Auger, P. (1998). Population dynamics modelling in an hierarchical arborescent river network. An attempt with Salmo trutta. Acta Biotheoretica, 46 : 2123 2134.

Charles, S., Bravo de la Parra, R., **Mallet, J.-P**., Persat, H. et Auger, P. (1998). Salmo trutta population dynamics modelling in an hierarchical arborescent river network: effects of dams ~and channelling. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 321: 979 990.

Charles, S., Bravo de la Parra, R., **Mallet J.-P**., Persat, H. et Auger, P. (1998). Spawning migrations in modelling brown trout population dynamics inside an arborescent river network. Ecological modelling, 133: 15 31.

X.A.3. CV DES REDACTEURS



Antoine PAULY

Chargé d'études écologue
Spécialiste faune
8 ans d'expérience

Associé de la SCOP

Domaines de compétences

- Expertise et inventaires faunistiques (oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères dont chiroptères, lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères, coléoptères patrimoniaux)
- Études réglementaires (volet milieux naturels-faune-flore) : évaluation environnementale, dossier de demande de dérogation « espèces protégées », suivi des mesures ERC, suivi de chantier
- Gestion des milieux naturels et plan de gestion
- Inventaire de zones humides (pédologie et fonctionnalité des zones humides)
- Évaluation d'incidences Natura 2000
- Corridors écologiques, Trame Verte et Bleue (TVB)
- Cartographie sous SIG (Qgis)

Formation

- Master Professionnel Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité - Université Claude Bernard (Lyon I) – 2013
- Formation orthoptères O.P.I.E 2018
- Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

- Chargé d'études faune chez Mosaïque environnement depuis 2016
- Chargé d'études « zones humides » à la Fédération départementale des chasseurs (25) (2014-2016)
- Service civique gestion de la petite faune sauvage à la Fédération des chasseurs (25) (2013 - 2014)

Exemples de missions réalisées

Expertises naturalistes

- **Expertise faune et définition des mesures ERC dans le cadre de projets d'aménagement :**
  - Projet de barrages écrêteurs de crues sur le bassin versant du Garon (69)
  - Projet de réhabilitation des captages de Saint-Blaise à Autun (71)
  - Projet de revitalisation industrielle : ancien site militaire de l'ESCAT à Ambronay (01)
  - Projet de parc photovoltaïque à Sermérieu (38)
- **Étude faune dans le cadre de projet d'aménagements linéaires :**
  - Déviation Saint-Hostien-le-Pertuis et doublement de la déviation d'Yssingeaux (43)
  - Voie verte en vallée d'Oisans (38)
  - Réaménagement des digues de l'Arve à Bonneville (74)
- **Suivi de la bonne réalisation des mesures ERC** (suivi de chantier, suivi scientifique des mesures, plan de gestion des zones compensatoires) :
  - Suivi des mesures compensatoires suite à une mise en 2*2 voies, à Violay (42)
  - Suivi des mesures ERC sur 5 ans sur la plateforme logistique du Buchet à Bagé-la-ville (01) et sur les zones humides compensatoires
  - Suivi des mesures environnementales en phase chantier dans le cadre de la réalisation d'une voie verte dans la vallée de l'Oisans (38)
  - Suivi des mesures compensatoires de la ZA des Bracots à Bons-en-Chablais (74)
- **Expertises faunistiques diverses :**
  - Réalisation d'Indices de Potentialité Ecologique (IPE) sur le foncier d'EDF dans divers secteurs (39, 01, 73, 67)
  - Inventaire faune de la zone humide des Moises à Draillant/Habère-Poche (74)
  - Inventaires entomologiques sur le site Natura 2000 de la vallée de l'Arve (74)
  - Inventaire odonates sur le marais de Chirens (38)
  - Mise en place et réalisation de protocoles RhoMéo - Zone humide du Culet (38)

Réalisation et mise en œuvre de plans de gestion

- Plan de gestion de l'ENS du Mont St Rigaud (en cours, 69)
- Expertise faune et plan de gestion de l'ENS de la vallée de l'Albarine (01)
- Notice de gestion de la Gouille aux Morts à Fillinges (74)
- Rédaction de huit plans de gestion de zones humides et animation territoriale (FDC25)

Évaluation environnementale de documents d'urbanisme et projets

- **Évaluation environnementale de PLU/PLUi/SCoT** :
  - Délimitation des zones humides et définition de la trame verte et bleue dans divers PLU
  - Étude de la TVB dans le cadre du PLU de Besançon (25), du PLUi de Saint-Etienne Métropole (42)
- **Évaluation d'incidences Natura 2000** de projets d'aménagement sur le réseau Natura 2000



Mathilde REICH

Assistante d'études écologue
Botaniste - phytosociologue
2 ans d'expérience

Domaines de compétences

- Expertise phytosociologique et cartographie d'habitats naturels au niveau de l'association végétale
- Diagnostic flore – habitats naturels dans le cadre de diverses études
- Botanique
- Cartographie, SIG (Arcgis QGis)
- Outils statistiques (Rstudio)

Formation

- Master 2 «Biodiversité, écologie, évolution» parcours Gestion de l'environnement, Université Grenoble Alpes - 2019
- Diplôme Universitaire de Botanique et d'Ecologie Végétale Alpine, Station Alpine Joseph Fourier, Col du Lautaret (05) - 2018
- Licence de biologie, Université Grenoble Alpes - 2017
- Macrophytes des cours d'eau et indice biologique macrophytique en rivière (IBMR) - 2021
- Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

- Assistante d'études botaniste chez Mosaïque Environnement depuis décembre 2020
- Botaniste (service civique) - Comité Départemental de la Protection de la Nature et de l'Environnement – Blois (41)

Réseaux

- LPO Isère et Haute-Savoie
- Membre de Gentiana

Exemples de missions réalisées

Expertise phytosociologique et cartographie des habitats naturels à l'association végétale

- Cartographie des habitats du site Natura 2000 «Basse Vallée de l'Ain, confluence Ain Rhône» (FR 8201653), (01)
- Étude hydrologique et écologique des zones humides du plateau des Moises (74)

Expertise macrophytes

- Réalisation (IBML et IBMR) et détermination de macrophytes issus de l'étude des Plans d'eau du programme de surveillance et du réseau de référence des bassins Rhône Méditerranée et Corse : Rhône-Alpes, PACA, Languedoc-Roussillon (4 campagnes 2016 à 2020)

Diagnostic écologique de documents d'urbanisme

- Révision du Plan Local d'Urbanisme de St-André-la-Côte (69)

Inventaires et suivis floristiques et phytosociologiques

- Suivi floristique et écologique de la ZAC des Bracots à Bons-en-Chablais (74)
- Suivi des mesures de réduction et compensatoire de la plateforme logistique du Buchet, Bagé-la-Ville, Saint-Jean-sur-Veyle, Pont de Veyle (01)
- Diagnostic écologique des captages de St Blaise dans l'agglomération d'Autun (71)



Ludivine CHENAUX

Chargée d'études Cartographie SIG, aménagement et milieux naturels
21 ans d'expérience

Associée de la SCOP

Domaines de compétences

- Cartographie, SIG (ArcGis Desktop Basic, QGIS, MapInfo)
- Diagnostics de territoire
- Trame verte et bleue
- Réalisation et gestion de bases de données
- Numérisation de documents d'urbanisme au standard CNIG

Formation

- Licence Professionnelle de Cartographie, topographie et SIG, université d'Orléans
- BTS Gestion et protection de la nature, option Gestion des espaces naturels - Lycée agricole Olivier de Serres (Aubenas, 07)
- Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

- Chargée d'études chez Mosaïque environnement depuis 2005
- Chargée de mission Natura 2000 à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt à Privas (07) pour l'animation de la procédure de mise en place du réseau Natura 2000 en Ardèche
- Chargée de mission Zones humides à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt pour la Mission Interservices de l'Eau de l'Ardèche (MISE 07)

Exemples de missions réalisées : SIG et cartographie pour les différents pôles

Cartographie des habitats naturels selon les standards des CBN
- Massif Central/Alpin : Programme CHANES, «Val de Saône» (69, 01), «Pelouses à Orchidées, «Habitats rocheux du Revermont et des gorges de l'Ain» (01)
- Bourgogne Franche Comté : «Petite Montagne du Jura» (39), «Vallée de la Lanterne» (70), «Vallée de la Loue» (25), «Forêt du Massacre» (39)

État initial de l'environnement
- PLU : Toulaud (07), Peyraud (07), Saint-Laurent-du-Pape (07)
- SCoT : SCoT Rovaltain-Drôme-Ardèche (26, 07), SCoT de l'Ouest Lyonnais (69)
- PCAET : CC Loue Lison (25), CC Beaujolais Pierres Dorées (69)

Évaluation environnementale des documents d'urbanisme et projets de territoire
- PLUi : PLUi-H de la Métropole de Lyon (69), PLUi-H de la CC du Massif du Vercors (38), PLUi Terres de Bresse (71), PLUi Saône-Doubs-Bresse (71)
- PDU de l'agglomération lyonnaise (69), SAGE Bas Dauphiné plaine de Valence (26-38)

Étude d'impacts
- Déviation St Hostien-le-Pertuis et doublement de la déviation d'Yssingeaux (43),
- Études préalables à la réalisation d'une ligne de BHNS entre Grenoble et Meylan (38)

Étude faune-flore, suivis, divers
- Inventaires écologiques des projets d'aménagements de protection contre les crues sur le bassin versant du Garon (69), Dossier de demande d'autorisation de travaux des pistes forestières et pastorales du Crêt d'eau (réserve naturelle Haute Chaîne du Jura, 01)

Document d'objectifs Natura 2000
- «Forêt de Ravin et landes de vallon du Canada, barrage du Pont du Roi» (71)

Exemples de missions réalisées : chargée d'études

Élaboration des Trames vertes et bleues (TVB) :
- Étude des corridors locaux du PLUi de St-Etienne Métropole (42)
- PLUi du Grand Chalon (71), PLUi-H de la Métropole de Lyon (69)
- SCoT du Pays de Fayence (83), SCoT de l'Ouest Lyonnais (69)
- Ville de Riom en lien avec la révision du PLU (63), Ville de Besançon (25)

Document d'urbanisme (EIE, évaluation incidences Natura 2000)
- Peyraud (07), Saint-Laurent-du-Pape (07), Toulaud (07), Chabeuil (26)

Document d'objectifs
- Document unique de gestion du Mezenc partie Haute-Loire (43)

Expertise cartographie, SIG
- Évaluation de la valeur écologique du parcellaire du site pilote UPAlpes EDF - Hydraulique selon le protocole des IPE (38),
- Mise en forme de données SIG conformément au cahier des charges EDF-CIDEN,
- Base d'occupation des sols des zones d'enjeux «TVB» du périmètre du contrat de territoire Corridors Biologiques «Grand Pilat» (42, 69)

Mise au standard CNIG de zonages de documents d'urbanisme
- Toulaud (07), St Etienne de Valoux (07), St Marcellin (38), Peyraud (07)



Patrick JUBAULT

Ingénieur écologue – Spécialiste faune
Ingénieur d'études, chef de projet
28 ans d'expérience

Coresponsable du pôle Biodiversité
Cofondateur et associé de la SCOP depuis 1998

Domaines de compétences

- Expertises et inventaires faunistiques (oiseaux, reptiles, mammifères terrestres, batraciens, chiroptères, insectes) et floristiques
- Gestion des milieux naturels, plan de gestion
- Expertise écologique : analyse et hiérarchisation des enjeux écologiques, proposition de mesures de protection des espèces et des espaces, intérêt patrimonial d'un territoire
- Évaluation des politiques publiques : prise en compte de la biodiversité, évaluations environnementales, mesures agri-environnementales
- Documents d'objectifs Natura 2000
- Corridors écologiques, trame verte et bleue, nature en ville
- Études réglementaires (volet milieux naturels-faune-flore) : études d'impacts, dossier de demande de dérogations à l'interdiction de destruction des espèces protégées évaluation d'incidences Natura 2000

Formation

- Diplôme d'Agronomie approfondie – spécialisation Génie de l'environnement, option Préservation et aménagement des milieux naturels
- Diplôme d'agronomie générale ENSA Rennes (1989)
- Formation continue : analyse acoustique des chauve-souris, loutres, papillons de jour, zones humides
- Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

- Fondateur de Mosaïque environnement et consultant depuis 1998
- Chargé d'études au cabinet Acer Campestre – Liederman consultant (1994-1998)

Réseaux

- Membre de l'Association Française des Ingénieurs Ecologues
- Membre d'Associations naturalistes ou scientifiques

Exemples de missions réalisées

Volet biodiversité des études réglementaires : études d'impact – évaluation Natura 2000 - demande de dérogation «espèces protégées» - autorisation de travaux en réserve naturelle
- Projets hydroélectriques (EDF Hydro) : vallée de l'Ain (39, 01) et vallée de la Romanche (38)
- Projets d'infrastructures : Projet de nouvelles lignes de tramway (67, Eurométropole de Strasbourg), Déviation Saint-Hostien-Le-Pertuis et doublement de la déviation d'Yssingeaux (43, Région Rhône-Alpes),
- Projets d'aménagement urbain (Viriat, Besançon, Basse-Croisette)
- Pistes forestières et pastorales (Crêt d'Eau, Réserve naturelle de la Haute Chaîne du Jura, 01)
- Installations photovoltaïques (Balan, 01, Corfu Solaire)

Expertises naturalistes
- Expertise du patrimoine naturel d'un territoire (Monts de la Madeleine, Belledonne) dans le cadre d'un projet de Parc Naturel Régional
- Prédiagnostic et diagnostic écologique préalables à des projets d'aménagement
- Préservation, gestion et valorisations de sites naturels remarquables et de nature ordinaire en ville
- Méthode IPE (Indicateur de Potentialité Ecologique) du MNHN dans le cadre de la caractérisation de la valeur écologique du foncier EDF
- Expertise zones humides (délimitation et évaluation des fonctionnalités)

Suivi écologique
- Suivi de la faune dans le cadre d'une dérogation «espèces protégées» (EDF Hydro, vallée de l'Isère en aval de Grenoble)

Certification BREEAM et HQE volet écologie - Nature en ville
- Groupe Casino/ARTELIA (Toulouse Fenouillet)
- COGEDIM (immeuble tertiaire à Lyon)

Évaluation des politiques publiques volet « biodiversité »
- Évaluation des mesures agri-environnementales en Rhône-Alpes

Documents d'objectifs Natura 2000 et plan de gestion de sites naturels
- Actualisation du Docuge du MEZENC (43, Conseil Général de la Haute-Loire) , Plaine du Forez, Sologne bourbonnaise, La Dombes, Val d'Allier, Moyenne Vallée de l'Ardèche et Plateau des Gras

Corridors écologiques, trame verte et bleue
- Actualisation de l'indice Biodiversité et de la trame verte du Grand Lyon
- Définition des trames verte et bleue de la ville de Riom en lien avec la révision du PLU



Rémy ROQUES

Chargé d'études écologue
Faniste
4 ans d'expérience

Domaines de compétences

- Expertise et inventaires faunistiques (oiseaux, mammifères dont chiroptères, amphibiens, reptiles, lépidoptères rhopalocères, odonates, orthoptères et autres invertébrés patrimoniaux)
- Diagnostic faune d'études réglementaires (volet milieux naturels d'études d'impact, de dossiers d'autorisation environnementale et d'examen au cas par cas) et de plans de gestion d'espaces naturels
- Cartographie sous SIG (QGIS)

Formation

- Master 2 Biodiversité, Écologie, Évolution, parcours Gestion de l'environnement, Université Grenoble-Alpes (38) - 2018
- Master 1 Sciences de l'Environnement Terrestre, Spécialité Biodiversité, Écologie et Évolution, Aix-Marseille Université (13) - 2016
- Licence Science de la Vie et de la Santé, parcours Biologie des Organismes et des Ecosystèmes, Université Nice-Sophia Antipolis (06) - 2015
- Identification et écologie acoustique des Chiroptères, niveau 1 et 2 (Michel Barataud), CPIE Brenne-Berry - 2020 et 2021

Parcours professionnel

- Chargé d'études faune chez Mosaïque Environnement (depuis 2023) – Villeurbanne (69)
- Chargé d'études faune chez Améten (2019-2022) – Eybens (38)
- Stagiaire assistant chargé d'études faune chez Écosphère (2018) – Vienne (38)

Réseaux

- Membre du Groupe Chiroptères Rhône-Alpes (responsable départemental Isère depuis 2021)

Exemples de missions réalisées

Inventaires et suivis faunistiques

- **Expertise faune et réflexion sur les mesures ERC d'études d'impact liées à des projets d'aménagements :**
  - Projet de plateforme bois à Lapeyrouse-Mornay (26)
  - Projet de parc photovoltaïque au sol à Injoux-Génissiat (01)
  - Projet d'extension d'une zone artisanale à Theizé (69)
  - Projet de pompage des eaux souterraines sur la Tourbière de l'Arselle (APPB) à Chamrousse (38)
  - Projet de microcentrale hydroélectrique sur le Doubs à Voujeaucourt (25)
  - Projet d'extension d'une carrière à Drap (06)
  - Projet immobilier résidentiel à Moûtiers (73)
- **Étude écologique dans le cadre de projet d'aménagements linéaires :**
  - Diagnostic écologique, volet faune - Projet de Véloroute V63 entre Saint-Ismier et Pontcharra (38)
  - Pré-diagnostics et évaluations de potentialités écologiques, volet faune - Divers projets d'infrastructures routières portés par les départements de la Drôme (26) et des Hautes-Alpes (05)
  - Diagnostic écologique, volet chiroptères - Projet d'autoroute A412 entre Thonon-les-Bains et Machilly (74)
  - Suivi à long terme du Castor d'Europe et de passages à faune - Projet de contournement routier d'Aoste (38)

Diagnostic écologique de plans de gestion d'espaces naturels

- Expertise faune et diagnostic écologique préalable au plan de gestion de l'Espace Naturel Sensible des landes et étangs Neuf, de la Rama et de Billonnay (38)



Thibault DURET

Assistant d'études écologue
Botaniste – phytosociologue
15 ans d'expérience

Domaines de compétences

- Déterminations de phanérogames, études floristiques et mises en herbier
- Diagnostic flore – habitats naturels dans le cadre de diverses études
- Cartographie d'habitats selon la typologie EUNIS
- Évaluation des enjeux sur site
- Cartographie (QGIS)
- Conduite de visites thématiques et cours de botanique
- Horticulture, méthodes de gestion différenciée des espaces verts

Formation

- Titre homologué de Jardinier-botaniste au CFPPA Chateaufarine, Besançon – 2006
- BTSA Productions horticoles, Angers - 2005
- Brevet Sauveteur Secouriste du Travail

Parcours professionnel

- Assistant d'études chez Mosaïque environnement depuis février 2022
- Chargé d'études botaniste - Synergie Environnement - 2021
- Jardinier botaniste du Parc de la Tête d'Or à Lyon (jardin alpin, plantes aquatiques) - 2007-2021
- Eté 2005 et 2006 (3 mois) - Jardin Botanique Alpin du Lautaret (05), collaborateur bénévole

Réseaux

- Membre de la Société Botanique du Centre-Ouest
- Membre de l'association Croqueur de Pommes

Exemples de missions réalisées

Expertise phytosociologique et cartographie des habitats naturels à l'association végétale

- Cartographie des habitats naturels forestiers des sites Natura 2000 «Bocage, forêts et milieux humides du bassin de la Grosne et du Clunisois»et «Cavités à chauves-souris de Bourgogne» (71)
- Cartographie des habitats naturels du site Natura 2000 «Basse Vallée duDoubs» sur 1800 ha (71)
- Cartographie des habitats naturels du site Natura 2000 «Prairies humideset forêts alluviales du Val de Saône» sur 4500 ha (01)
- Cartographie des habitats du site Natura 2000 « Petite Montagne du Jura» sur 24 000 ha depuis 2009 (39)

Expertise macrophytes

- Détermination de macrophytes issus de l'étude des Plans d'eau du programme de surveillance et du réseau de référence des bassins Rhône Méditerranée et Corse : Rhône-Alpes, PACA, Languedoc-Roussillon (5 campagnes 2016 à 2021)

Expertises naturalistes

- Réalisation de diagnostics flore – habitats en Auvergne-Rhône-Alpes etProvence-Alpes-Côte d'Azur

Inventaires et suivis floristiques et phytosociologiques

- Suivi de la flore et des habitats sur les sites de compensation et de réduction d'impact du projet Romanche Gavet - (EDF, 2021-2022)

Études réglementaires

- Inventaire zones humides (sondages pédologiques) dans le cadre de la réalisation du projet de tramway T9 à Villeurbanne (Sytral, 69)

Expertises en flore locale (Grand Lyon)

- Inventaire de la flore du Grand Lyon avec le Conservatoire du Massif Central
- Inventaire de la Cressonnière de Vaise (Lyon)

Expert en horticulture

- Connaissance du patrimoine arboré, détermination des essences
- Gestion, rénovation et entretien de bassins de plantes aquatiques avec mise en place de techniques d'amélioration de la qualité de l'eau et de la biodiversité
- Gestion différenciée et écologique des espaces verts
- Gestion, inventaire, entretien et rénovation du Jardin Alpin sous un angle naturaliste Adaptation de la flore horticole aux conditions locales, choix de palette végétale dans le cadre de la restauration écologique, techniques de gestion des plantes exotiques envahissantes - (Jardin alpin du Parc de la Tête d'Or)
- Gestion, suivi et entretien du Fruticetum (Arboretum des Barres)
- Entretien et création de rocailles (Jardin alpin du Lautaret)

X.A.4. CERFA

cerfa

N° 13 614*01

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR LA DESTRUCTION, L'ALTÉRATION, OU LA DÉGRADATION
DE SITES DE REPRODUCTION OU D'AIRES DE REPOS D'ANIMAUX D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ
Nom et Prénom : ou Dénomination (pour les personnes morales) : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Adresse : N° 300 chemin des Prés Moulins Commune Saint-Pierre-en-Faucigny Code postal 74800 Nature des activités : compétences relatives à la GEMAPI – Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations Qualification :

B. QUELS SERONT LES SITES DE REPRODUCTION ET LES AIRES DE REPOS DÉTRUITS, ALTÉRÉS OU DÉGRADÉS	
Nom commun *(Nom scientifique)*	**Description (1)**
LES REPTILES	
Lézard des murailles *(Podarcis muralis (Laurenti, 1768))*	Destruction d'habitat de vie : 2,14 ha considérés comme les plus favorables à la thermorégulation de ces espèces que l'on peut retrouver sur l'ensemble du linéaire, en lisière, au niveau des enrochements, sur les bordures du chemin digues. Les habitats favorables à ces espèces sont multiples. 2,25 ha de milieux ouverts restaurés après travaux (pelouses sèches ourlets)
Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata* (Daudin, 1802))	
Vipère aspic (*Vipera aspis* (Linnaeus, 1758))	
Orvet fragile (*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758))	Destruction d'habitat de vie : 2,9 ha de milieux boisés 0,7 ha de ripisylves restaurés et restauration de 1,8 ha de milieux arbustifs et arborés dont 0,83 ha de boisements mésohygrophiles *Nécessité de compenser :* *- la perte résiduelle permanente de 1,38 ha de boisements artificialisés sur digues* *- la perte résiduelle temporaire de 1,54 ha de boisements mésohygrophiles*
Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768))	
Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica* (Lacepède, 1789))	Destruction ponctuelle de microhabitats aquatiques stagnants fortement soumis aux variations de débit de l'Arve. Bancs de graviers, bras morts, reconstitués après travaux. Création d'épis qui peuvent être favorables ponctuellement. Espèce potentielle uniquement et habitats boisés (hivernage/estivage) pris en compte pour d'autres espèces de reptiles (cf. ci-dessus).

LES AMPHIBIENS	
Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771))*	Destruction ponctuelle de microhabitats aquatiques stagnants fortement soumis aux variations de débit de l'Arve. Bancs de graviers, bras morts, reconstitués après travaux. Création d'épis qui peuvent être favorables ponctuellement. Habitats boisés (hivernage/estivage) pris en compte pour d'autres cortèges d'herpétofaune (cf. ci-dessus).
LES MAMMIFERES	
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758))	Destruction d'habitat de vie : 2,9 ha de milieux boisés + 0,2 ha de plantation de conifères 0,7 ha de ripisylves restaurées ; 0,83 ha de boisements mésohygrophiles restaurés, 0,12 ha d'alignements d'arbres restaurés *Nécessité de compenser la perte résiduelle :* *-permanente de 1,38 ha d'habitats boisés ;* *-temporaire de 1,54 ha d'habitats boisés humides ;* *- permanente d'1,28 ha de milieux semi-ouverts arborés (boisements de parcs, jardins, bosquets) ;* *- temporaire de 0,33 ha de milieux semi-ouverts arborés*
Ecureuil roux (*Sciurius vulgaris* (Linnaeus, 1758))	
Muscardin (*Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758))	Evitement du site de vie avérée et de la majorité des boisements sur basses-terrasses qui semblent les plus favorables – 0.08 ha avérés impactés Destruction de 1,6 ha de fourrés dont 0,7 ha de fourrés très fortement colonisés par le Solidage (non favorable) potentiellement favorables et restauration de fourrés sur 0,8 ha *Nécessité de compenser la perte résiduelle :* *-permanente de 0,1 ha de fourrés ;* *-temporaire de 0,8 ha de fourrés*
Castor d'Eurasie (*Castor fiber* (Linnaeus, 1758))	2 sites de vie avec terriers avérés ; 25% des sites de vie avec terriers probables impactés 2,1 ha de ripisylves plus favorables à l'espèce impactées Totalité du linéaire remis en état : 2385 ml de berges restaurées par technique de lits de plants et plançons + 790 ml de linéaire concernés par un dépôt de la digue pour amélioration de la dynamique alluviale, qui ne peut donc faire l'objet d'une restauration des habitats rivulaires Reconstitution des bancs de graviers après travaux Restauration de 0,72 ha de ripisylves par technique des lits de plants et plançons (saules consommés par le Castor) Restauration de 1,95 ha de milieux arbustifs à arborés favorables au déplacement de l'espèce et à son alimentation

Crossope aquatique (*Neomys fodiens* (Pennant, 1771))	Population inconnue / espèce détectée par l'ADNe Totalité du linéaire remis en état : 2385 ml de berges restaurées par technique de lits de plants et plançons + 790 ml de linéaire concernés par un dépôt de la digue pour amélioration de la dynamique alluviale, qui ne peut donc faire l'objet d'une restauration des habitats rivulaires Reconstitution des bancs de graviers après travaux Création d'épis pour diversifier les écoulements Restauration de 0,72 ha de ripisylves par technique des lits de plants et plançons (saules consommés par le Castor) Restauration de 1,95 ha de milieux arbustifs à arborés favorables au déplacement de l'espèce et à son alimentation
Crossope de Miller (*Neomys milleri* (Mottaz, 1907))	
Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774))	Destruction d'habitats boisés avec gîtes potentiels pour les espèces arboricoles (2,9 ha) - Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) Restauration d'alignements d'arbres (0,12 ha) 12 arbres gîtes potentiels impactés – 24 gîtes artificiels installés Destruction de 2,1 ha de milieux ouverts rudéraux (chasse/alimentation/transit) – Restauration de 2,25 ha de milieux ouverts (pelouses sèches/ourlets) Intervention en milieu aquatique (chasse/transit éventuel) mais restauration de la totalité *Nécessité de compenser la perte résiduelle :* *-permanente de 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles ;* *- temporaire de 1,54 ha de boisements mésohygrophiles*
Murin à moustaches (*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817))	
Murin de Brandt (*Myotis brandtii* (Eversmann, 1845))	
Murin de Daubenton *(Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817))	
Murin de Natterer (*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817)	
Murin cryptique (Myotis crypticus (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019))	
Noctule commune (*Nyctalus noctula* (Kuhl, 1817))	
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri* Kuhl, 1817))	
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774))	
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817))	
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839))	
Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus* (Kuhl, 1817))	
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774))	
Vespère de Savi (*Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837))	
LES OISEAUX	
Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*, (Tunstall, 1771))	Altération des habitats en phase travaux Travaux en phase chantier dans le lit mineur (2,7 ha d'habitats aquatiques concernés) Installation de batardeaux Reconstitution de l'ensemble des bancs après travaux et effacement de la digue des Bordets pour favoriser la dynamique alluviale. Reconstitution de l'ensemble des milieux aquatiques.
Bergeronnette grise (*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758))	
Cincle plongeur (*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758))	
Héron cendré (*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758))	
Héron pourpré (*Ardea purpurea* (Linnaeus, 1758))	
Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758))	
Petit Gravelot (*Charadrius dubius* (Linnaeus, 1758))	0,13 ha de bancs potentiellement favorables impactés mais aucun indice de nidification sur ces bancs lors des deux années d'inventaires. Bancs de plus petites ampleurs qu'à l'aval et à l'amont et soumis à un dérangement plus important. Reconstitution de l'ensemble des bancs après travaux et effacement de la digue des Bordets pour favoriser la dynamique alluviale.
Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758))	
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758))	

Harle bièvre (*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758))	Destruction potentielle d'habitats de reproduction (non avéré) – 2973 ml à l'interface avec l'Arve soit 30% du linéaire de la zone d'étude restreinte Restauration de la totalité du lit mineur et du continuum boisé à l'interface avec le cours d'eau Installation de nichoirs spécifiques
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758))	Aucun bâti détruit Altération d'habitats de chasse en période de travaux Restauration de milieux arborés, milieux semi-ouverts et milieux ouverts favorables à ces espèces de façon générale
Hirondelle rustique (*Hirundo russtica* (Linnaeus, 1758))	
Martinet noir (*Apus apus* (Linnaeus, 1758))	
Moineau domestique (*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758))	
Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774))	
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758))	0,98 ha de milieux semi- ouverts arborés anthropisés impactés 1,6 ha de types fourrés impactés parmi lesquels 0,7 ha sont très peu favorables sur la digue des Bordets (ayant fait l'objet d'une coupe et enfrichée par Solidage) – ces habitats sont moins favorables à la reproduction du Serin cini, du Chardonneret élégant et du Verdier d'Europe. Ils servent d'espaces relais tout au plus. Restauration de 0,33 ha de haies et alignements d'arbres avec des arbres de hauts- jets. Augmentation forte de l'effet lisière et restauration qualitative des ourlets herbacés qui devrait être favorables à ces espèces (alimentation) Ces espèces peuvent également utiliser des milieux arborés plutôt boisés pris en compte par ailleurs (cf ci-dessous)
Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817))	
Serin cini (*Serinus serinus* (Linnaeus, 1758))	
Verdier d'Europe (*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758))	
Buse variable (*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758))	Destruction de 2,93 ha de milieux boisés Restauration de ripisylves par lits de plants et plançons (0,71) Restauration de boisements mésohygrophiles (0,83 ha) *Nécessité de compenser la perte résiduelle :* *-permanente de 1,38 ha de boisements mésophiles ou mésohygrophiles ;* *- temporaire de 1,54 ha de boisements mésohygrophiles* *Les milieux semi-ouverts arborés qui peuvent être utilisés par les espèces les plus ubiquistes sont pris en compte par ailleurs.*
Epervier d'Europe (*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758))	
Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla* (Linnaeus 1758))	
Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)	
Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758))	
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758))	
Mésange bleue *(Cyanistes caeruleus* (Linnaeus 1758)	
Mésange charbonnière *(Parus major* (Linnaeus 1758)	
Mésange huppée (*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758))	
Mésange nonnette (*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758))	
Mésange noire (*Periparus ater* (Linnaeus, 1758))	
Milan noir (*Milvus migrans* (Boddaert, 1783))	
Pic épeiche (*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758))	
Pic vert (*Picus viridis* (Linnaeus, 1758))	
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758))	
Pipit des arbres (*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758))	
Pipit spioncelle (*Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758))	
Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887))	
Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	

Roitelet huppé (*Regulus regulus* (Linnaeus, 1758))	
Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos* (C.L.Brehm, 1831))	
Rougegorge familier (*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758))	
Sittelle torchepot (*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758))	
Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758))	
LES POISSONS	
Ombre commun (*Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758))	Permettre la libre circulation des organismes aquatiques Elargissement de la confluence Borne/Arve Diversifier les écoulements à l'aide d'épis Arasement de la digue des bordets Reconstitution du lit et des bancs de graviers
Truite commune *(Salmo trutta* (Linnaeus, 1758))	

(1) préciser les éléments physiques et biologiques des sites de reproduction et aires de repos auxquels il est porté atteinte (cf rapport du dossier de demande de dérogation – Mosaïque Environnement)

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE LA DESTRUCTION , DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION *

Protection de la faune ou de la flore	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux eaux	☐
Conservation des habitats	☐	Prévention de dommages à la propriété	☑
Étude écologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Étude scientifique autre	☐	Protection de la sécurité publique	☑
Prévention de dommages à l'élevage	☐	Motif d'intérêt public majeur	☑
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux cultures	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : L'ensemble des endiguements présentent des risques de rupture, liés notamment aux phénomènes d'érosion interne, d'érosion externe et de glissement. Le programme de confortement des digues s'inscrit dans le PAPI du territoire du SAGE de l'Arve. Les objectifs du projet s'articulent autour de trois axes : hydraulique et sureté, environnement, paysage et usage.

Le projet structurel (CNR) a évolué pour permettre une diminution des emprises au sein des secteurs de basses-terrasses, l'élargissement à la confluence Borne/Arve, la diversification des écoulements via la création d'épis.

.....
.....

D. QUELLES SONT LA NATURE ET LES MODALITÉS DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION *

Destruction ☑ Préciser : Le projet va entraîner des destructions assez importantes de milieux naturels qui se sont développés sur des digues en enrochement (pour la majeure partie). Les impacts les plus importants concernent les milieux boisés, qu'ils soient artificialisés sur digues ou plus « naturels » au niveau de basses-terrasses fixées sur l'Arve. Ces boisements sur basses-terrasses ont été évités pour leur majorité.

Les plus forts enjeux (faune et flore) sont situés au niveau des bancs d'alluvions de l'Arve pour lesquels les impacts ont été réduits. L'ensemble des milieux aquatiques et des bancs de graviers seront reconstitués après travaux. Les écoulements seront diversifiés à l'aide d'épis et la digue de premier rang des Bordets sera déposée pour redonner du dynamisme à l'Arve dans ce secteur où le foncier est moins contraint.

Des mesures de réduction techniques (restauration d'habitats naturels, génie végétale, création d'abris/gîtes artificiels) seront mises en œuvre pour réduire les incidences sur les habitats d'espèces.

Des mesures compensatoires seront nécessaires pour les boisements et les milieux semi-ouverts (arborés essentiellement).

Altération ☑ Préciser : Altération de surfaces favorables à l'alimentation, au repos et à l'hivernage de plusieurs groupes d'espèces.

Dégradation ☐ Préciser :

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES ENCADRANT LES OPÉRATIONS *

Formation initiale en biologie animale ☑ Préciser : Accompagnement par un chiroptérologue et/ou un écologue

Formation continue en biologie animale ☐ Préciser :

Autre formation ☐ Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Préciser la période : 5 à 6 années de travaux avec des interventions rive par rive et tronçons par tronçons. Mesures de réductions temporelles pour adaptation des périodes d'intervention.
ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE DESTRUCTION, D'ALTÉRATION OU DE DÉGRADATION

Régions administratives : Région Auvergne-Rhône-Alpes

Départements : Haute-Savoie (74)

Cantons : Bonneville

Communes : Bonneville et Saint-Pierre-en-Faucigny

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE LA DESTRUCTION, DE L'ALTÉRATION OU DE LA DÉGRADATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Reconstitution de sites de reproduction et aires de repos ☑
Mesures de protection réglementaires ☐
Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☑
Renforcement des populations de l'espèce ☐
Autres mesures ☑ Préciser : Cf. ci-dessous .....
.....

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée (cf. rapport du dossier DDEP– Mosaïque Environnement) : mesures de réductions géographiques, techniques et temporelles.

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : Mise en place d'un suivi faune à long terme – détail cf. DDEP

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Suivi des mesures sera réalisé pendant 20 années (Modalités varient selon les groupes d'espèces mais globalement n+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20) – détail cf. DDEP

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux	Fait à .....…… le .....…… Votre signature

cerfa

N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☑ LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT*
☑ LA DESTRUCTION*
☑ LA PERTURBATION INTENTIONNELLE*
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

- * cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
Adresse : N° 300 chemin des Prés Moulins
Commune Saint-Pierre-en-Faucigny
Code postal 74800
Nature des activités : compétences relatives à la GEMAPI – Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
Qualification :

B. QUELS SONT LES ESPECES CONCERNÉES PAR L'OPÉRATION

Nom commun *(Nom scientifique)*	**Effectifs estimés**	**Description (1)**
Reptiles		
Lézard des murailles (*Podarcis muralis* (Laurenti, 1768))	15 à 30 individus	Plusieurs individus de Lézard des murailles observés effectivement au niveau de la zone projet mais espèce commune qui peut être plus représentée. Le Lézard des deux raies reste potentiel mais n'a pas été observé sur la zone projet. Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon et décalage des travaux entre Borne et Arve Adaptation des périodes de travaux Restauration de fourrés, haies, alignements d'arbres, restauration de boisements, pelouses sèches Création de 10 hibernaculums. Détail : Cf. – dossier DDEP
Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata* (Daudin, 1802))	Potentiel – inconnus	
Vipère aspic (*Vipera aspis* (Linnaeus, 1758))	Potentielle – donnée bibliographique	
Orvet fragile (*Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758))	2 à 10 individus	Espèces plutôt liées aux milieux ombragés, boisés, assez bien représentées localement au niveau de l'Arve (Orvet fragile) ou du Borne (Couleuvre d'Esculape) Mesures de réduction en phase travaux (barrières petite faune, défrichement à l'avancée), préservation d'un continuum boisé, plantation de haies, effet lisière augmenté, restauration d'ourlets, de pelouses sèches Création de 10 hibernaculums. Compensation via la restauration de boisements. Détail : Cf. – dossier DDEP
Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768))	Potentielle - inconnus	

Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica* (Lacepède, 1789))	Potentielle - inconnus	Espèce potentielle observée sur l'Arve plus en amont et en aval Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Barrières amphibiens Sauvetage avant destruction dans l'emprise travaux Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers Création de 10 hibernaculums. Détail : Cf. – dossier DDEP
Amphibiens		
Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771))*	Entre 20 et 30 individus	Mesures de réduction géographiques de façon générale Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la confluence (amont du projet Arve) Barrières amphibiens Sauvetage avant destruction dans l'emprise travaux Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers Détail : Cf. – dossier DDEP
Mammifères		
Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758))	Potentiel - inconnu	Espèce potentielle – risque non nul d'écrasement en phase chantier Mesures de réduction géographiques de façon générale Accompagnement lors de l'abattage Barrières petite faune Restauration de fourrés, haies, boisements Détail : Cf. – dossier DDEP
Ecureuil roux (*Sciurius vulgaris* (Linnaeus, 1758))	Inconnus	Risque non nul d'écrasement en phase chantier Mesures de réduction géographiques de façon générale Accompagnement lors de l'abattage Restauration de fourrés, haies, boisements Compensation via la restauration de boisements. Détail : Cf. – dossier DDEP
Muscardin *(Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758))	Minimum 2 individus	Risque non nul d'écrasement en phase chantier Mesures de réduction géographiques de façon générale Restauration de fourrés, haies, boisements Sauvetage éventuel Compensation via la restauration de milieux semi-ouverts de type fourrés. Détail : Cf. – dossier DDEP
Castor d'Eurasie (*Castor fiber* (Linnaeus, 1758))	2 terriers avérés en 2019	2 terriers avérés (données 2019) 1 - Actualisation du diagnostic avant travaux

		2- Balisage des terriers et gîtes 3- Formation et sensibilisation par un écologue de l'équipe chantier 4- Effarouchement 5- Vérification présence 6- Démontage du terrain hors période du 1er avril au 31 juillet et hors périodes les plus froides. Défrichement aux abords du terriers Validation du protocole avec l'OFB selon sa doctrine interne. Travaux rive par rive/par secteurs. Détail : Cf. – dossier DDEP
Crossope aquatique (*Neomys fodiens* (Pennant, 1771))	Potentielle – détectée par ADNe	Détectée par ADNe – habitats favorables mais population inconnue Mesures de réduction géographiques de façon générale Réalisation de travaux par tronçon, préservation de zones de quiétude Libre circulation des organismes aquatiques Barrières spécifiques Crossopes Restauration de milieux naturels Diversifier les écoulements via les épis Démontage des enrochements et opération de sauvetage éventuelle Arasement de la digue des Bordets Accompagnement par un spécialiste en phase travaux + formation des pelleteurs. Détail : Cf. – dossier DDEP
Crossope de Miller (*Neomys milleri* (Mottaz, 1907))	Potentielle	
Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774))	Inconnus	12 arbres potentiellement favorables impactés. Actualisation du diagnostic arbres remarquables Accompagnement par un chiroptérologue Abattage des arbres potentiellement favorables entre septembre et octobre (voire novembre dans le cas de conditions météorologiques favorables) Préservation/ restauration d'un continuum boisé, méthode d'abattage des arbres potentiellement favorables, adaptation de la période d'abattage des arbres favorables, proscription des travaux de nuit Installation de 24 gîtes arboricoles autonettoyants. Compensation via la restauration de boisements. Détail : Cf. – dossier DDEP
Murin à moustaches (*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817))	Inconnus	
Murin de Brandt (*Myotis brandtii* (Eversmann, 1845))	Potentiel	
Murin de Daubenton *(Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817))	Inconnu	
Murin de Natterer (*Myotis nattereri* (Kuhl, 1817))	Inconnu	
Murin cryptique (*Myotis crypticus* (Ruedi, Ibáñez, Salicini, Juste & Puechmaille, 2019))	Potentiel	
Noctule commune (*Nyctalus noctula* (Kuhl, 1817))	Inconnu	
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817))	Inconnu	
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774))	Inconnu	
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817))	Inconnu	
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii* (Keyserling & Blasius, 1839))	Inconnu	
Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus* (Kuhl, 1817))	Inconnu	

Sérotine commune (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774))	Potentielle	
Vespère de Savi (*Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837))	Potentielle	
Oiseaux		
Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*, (Tunstall, 1771))	3 à 10 couples	Plusieurs mesures d'évitement et de réduction. Adaptation des périodes de travaux, réduction des incidences sur les basses terrasses et les bancs d'alluvions Travaux par tronçons / rive par rive Reconstitution des bancs de graviers Arasement de la digue des bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Installation de nichoirs pour le Harle bièvre. Détail : Cf. – dossier DDEP
Bergeronnette grise (*Motacilla alba* (Linnaeus, 1758))	3 à 10 couples	
Petit Gravelot (*Charadrius dubius* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples – non nicheurs sur la zone projet	
Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples – non nicheurs sur la zone projet	
Cincle plongeur (*Cinclus cinclus* (Linnaeus, 1758))	Potentiel – 1 à 3 couples	
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Harle bièvre (*Mergus merganser* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Buse variable (*Buteo buteo* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	Plusieurs mesures d'évitement et de réduction. Adaptation des périodes des travaux, réduction des incidences sur les boisements humides sur basses terrasses Préservation/ restauration d'un continuum boisé et restauration d'habitats boisés ou arborés (génie végétal, plantation de fourrés mésohygrophiles, de boisements humides, de haies) Installation de 30 nichoirs de trois grands types (types « pot », types « semi-ouverts », type « grimpereau ») Compensation via la restauration de boisements. Détail : Cf. – dossier DDEP
Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis* (Linnaeus, 1758))	2 à 5 couples	
Epervier d'Europe (*Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758))	1 couple	
Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla* (Linnaeus 1758))	15 à 20 couples	
Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758))	Non nicheur – 10 à 30 individus au dortoir en 2018	
Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla* (C.L. Brehm, 1820))	2 à 5 couples	
Héron cendré (*Ardea cinerea* (Linnaeus, 1758))	1 couple – nicheur hors zone projet	
Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples à proximité – hors zone projet	
Hirondelle rustique (*Hirundo rusticа* (Linnaeus, 1758))	Non nicheur sur la zone projet	
Héron pourpré (*Ardea purpurea* (Linnaeus, 1758))	Non nicheur	
Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta* (Vieillot, 1817))	1 à 3 couples	
Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758))	Potentiel – 1 à 2 couples	
Martinet noir (*Apus apus* (Linnaeus, 1758))	Non nicheur	
Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus* (Linnaeus, 1758))	3 à 5 couples	
Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus* (Linnaeus, 1758)	9 à 15 couples	

Mésange charbonnière *(Parus major Linnaeus 1758)*	11 à 20 couples	
Mésange huppée (*Lophophanes cristatus* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Mésange nonnette (*Poecile palustris* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Mésange noire (*Periparus ater* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Milan noir (*Milvus migrans (*Boddaert, 1783))	Non nicheur – 1 couple potentiel	
Moineau domestique (*Passer domesticus (Linnaeus, 1758))*	15 à 20 couples nicheurs à proximité	
Pic épeiche (*Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758))	3 à 6 couples	
Pic vert (*Picus viridis* (Linnaeus, 1758))	Potentiel – 1 à 2 couples	
Pinson des arbres (*Fringilla coelebs* (Linnaeus, 1758))	12 à 20 couples	
Pipit des arbres (*Anthus trivialis* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Pipit spioncelle (*Anthus spinoletta* (Linnaeus, 1758))	Non nicheur	
Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1887))	5 à 10 couples	
Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla* (Temminck, 1820)	3 à 5 couples	
Roitelet huppé (*Regulus regulus* (Linnaeus, 1758))	1 à 3 couples	
Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos (*C.L.Brehm, 1831))	1 à 3 couples	
Rougegorge familier (*Erithacus rubecula* (Linnaeus, 1758))	3 à 6 couples	
Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros* (S. G. Gmelin, 1774))	3 à 6 couples à proximité	
Serin cini (*Serinus serinus* (Linnaeus, 1758))	10 à 15 couples sûr ou à proximité	
Sittelle torchepot (*Sitta europaea* (Linnaeus, 1758))	3 à 6 couples	
Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes* (Linnaeus, 1758))	2 à 5 couples	
Verdier d'Europe (*Chloris chloris* (Linnaeus, 1758))	4 à 6 couples sûr ou à proximité	
Poissons		
Ombre commun (*Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758))		Pêche de sauvetage Permettre la libre circulation des organismes aquatiques Elargissement de la confluence Borne/Arve Diversifier les écoulements à l'aide d'épis Sauvetage éventuel Arasement de la digue des bordets Reconstitution des bancs de graviers Détail : Cf. – dossier DDEP
Truite commune (*Salmo trutta* (Linnaeus, 1758))		

(1) Nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	☐	Prévention de dommages aux cultures	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Conservation des habitats	☐	Prévention de dommages aux eaux	☐
Inventaire de population	☐	Prévention de dommages à la propriété	☑
Étude écoéthologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Étude génétique ou biométrique	☐	Protection de la sécurité publique	☑
Étude scientifique autre	☐	Motif d'intérêt public majeur	☑
Prévention de dommages à l'élevage	☐	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : L'ensemble des endiguements présentent des risques de ruptures, liées notamment aux phénomènes d'érosion interne, d'érosion externe et de glissement. Le programme de confortement des digues s'inscrit dans le PAPI du territoire du SAGE de l'Arve. Les objectifs du projet s'articulent autour de trois axes : hydraulique et sureté, environnement, paysage et usage.

Le projet structurel (CNR) a évolué pour permettre une diminution des emprises au sein des secteurs de basses-terrasses, l'élargissement à la confluence Borne/Arve, la diversification des écoulements via la création d'épis.

.....

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive ☐ Préciser la destination des animaux capturés :

Capture temporaire ☑ avec relâcher sur place ☑ avec relâcher différé ☐

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :

Par précaution, essentiellement pour :

- Les chiroptères – à réaliser par un chiroptérologue habilité
- La Crossope aquatique / Miller – à réaliser par un expert des mammifères
- L'herpétofaune

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : même jour que la capture

Capture manuelle ☑ Capture au filet ☐

Capture avec épuisette ☐ Pièges ☐ Préciser : .....

Autres moyens de capture ☐ Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses ☐ Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores ☐ Préciser : .....

Modalités de marquage des animaux (description et justification) : .....

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids ☑ Préciser : Risque de destruction de nid (limité car intervention pour déboisements/défrichement hors période de reproduction) .....

Destruction des œufs ☑ Préciser : risque d'écrasement de pontes de reptiles cachées dans le sol, risque d'écrasement d'amphibiens en hivernage, risque de destruction d'œufs de lépidoptères .....

Destruction des animaux ☐ par animaux prédateurs ☐ Préciser : .....

par pièges létaux ☐ Préciser : .....

par capture et euthanasie ☐ Préciser : .....

par armes de chasse ☐ Préciser : .....

Autres moyens de destruction ☑ Préciser : accidentelle, par écrasement par véhicules de chantier circulant dans la zone d'emprise des travaux, lors des travaux de désenrochement ou de débroussaillage

Suite sur papier libre

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs ☐ Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques ☐ Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses ☑ Préciser : en phase travaux (travaux en intérieur) .....

Utilisation d'émissions sonores	☑ Préciser : en phase travaux (engins de chantier) .....
Utilisation de moyens pyrotechniques	☐ Préciser : .....
Utilisation d'armes de tir	☐ Préciser : .....
Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle	☐ Préciser :

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale	☑	Préciser : Ecologue / chiroptérologue
Formation continue en biologie animale	☑	Préciser : Expert en micromammifères
Autre formation	☐	Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : 5 à 6 ans de travaux

ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Région Auvergne-Rhône-Alpes

Départements : Haute-Savoie (74)

Cantons : Bonneville

Communes : Bonneville et Saint-Pierre-en-Faucigny

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés	☑	Mesures de protection réglementaires	☐
Renforcement des populations de l'espèce	☐	Mesures contractuelles de gestion de l'espace	☑

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

Voir dossier complet :

.....

.....

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : Mise en place d'un suivi faune à long terme – détail cf. DDEP

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Suivi des mesures sera réalisé pendant 20 années (Modalités varient selon les groupes d'espèces mais globalement n+1 ; n+2 ; n+5 ; n+10 ; n+15 ; n+20) – détail cf. DDEP

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux	Fait à.....…… le.....…. Votre signature

cerfa

N° 13617*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR ☐ LA COUPE* ☐ L'ARRACHAGE*
☐ LA CUEILLETTE ☑ L'ENLÉVEMENT*

DE SPÉCIMENS D'ESPACES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant 1 l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
Définies au 4°de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faunes et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom : .....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : .....
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : Syndicat Mixte d'Aménagement de l'Arve et de ses affluents
Adresse : N° 300 Rue chemin des Prés Moulins
Commune Saint-Pierre-en-Faucigny
Code postal 74800
Nature des activités : compétences relatives à la GEMAPI – Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
Qualification : .....

D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : 5 à 6 de travaux avec des interventions rive par rive et tronçons par tronçons. Mesures
~~ou la date~~ : de réductions temporelles pour adaptation des périodes d'intervention.

B1	Typha minima Funck, 1794 Petite massette	520 m²	Destruction de 520 m² lors des travaux. Mesures de réduction par transfert des pieds sur de bancs de graviers en amont ou aval sur des bancs non colonisés par la végétation. Cf dossier de demande de dérogation pour plus de détail
B2			
B3			
B4			
B5			

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens
(2) préciser la partie de la plante récoltée

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	☐	Prévention de dommages aux cultures	☐
Sauvetage de spécimens	☐	Prévention de dommages aux forêts	☐
Conservation des habitats	☐	Prévention de dommages aux eaux	☐
Inventaire de population	☐	Prévention de dommages à la propriété	☑
Etude phytoécologique	☐	Protection de la santé publique	☐
Etude génétique	☐	Protection de la sécurité publique	☑
Etude scientifique autre	☐	Motif d'intérêt public majeur	☑
Prévention de dommages à l'élevage	☐	Détention en petites quantités	☐
Prévention de dommages aux pêcheries	☐	Autres	☐

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : L'ensemble des endiguements présentent des risques de rupture, liés notamment aux phénomènes d'érosion..... interne, d'érosion externe et de glissement. Le programme de confortement des digues s'inscrit dans le PAPI.....

Suite sur papier libre

E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'OPÉRATION *

Arrachage ou enlèvement définitif ☐ ✓Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés : ……..
Bancs de graviers en amont, non colonisés par la végétation.

Arrachage ou enlèvement temporaire ☐ avec réimplantation sur place ☐
avec réimplantation différée ☐

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation : ……
Deux techniques de transplantations pourront être utilisées : transfert de rhizomes, ou récolte et transfert de graines.

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation : ……
La récolte des rhizomes est conseillée à l'automne. Pour la transplantation des rhizomes la période de transfert conseillée est la fin de l'hiver.

Suite sur papier libre

E1. QUELLES SONT LES TECHNIQUES DE COUPE, D'ARRACHAGE, DE CUEILLETTE OU D'ENLÈVEMENT

Préciser les techniques : ……
Transplantation des rhizomes. Pour une récolte manuelle de la plante entière, il est préférable de récupérer environ 25cm de rhizomes. Pour une récolte mécanique de la plante entière, il est préférable d'utiliser une pelle mécanique et de récolter les pieds avec 30-40cm de substrat La récolte est conseillée à l'automne (accessibilité plus facile à l'étiage et période végétative). La transplantation des rhizomes peut se faire manuellement ou à la pelle mécanique à la fin de l'hiver. Cf dossier de demande de dérogation pour plus de détail

Suite sur papier libre

F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale ☐ Préciser : ✓Ecologue botaniste

Formation continue en biologie végétale ☐ Préciser : ……

Autre formation ☐ Préciser : ……

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : Région Auvergne-Rhône-Alpes.
Départements : Haute-Savoie (74).
Cantons : Bonneville
Communes : Bonneville et Saint-Pierre-en-Faucigny

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés ☐ ✓Mesures de protection réglementaires ☐
Renforcement des populations de l'espèce ☐ Mesures contractuelles de gestion de l'espace ☐

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : ……
Après la fin de travaux et des mesures de transplantions, des suivis par un écologue sont prévus pendant une durée de 10 ans, les années n+1, n+2, n+3, n+5, n+7 et n+10, en période de floraison fin juin–début juillet. Deux types de suivi seront réalisés : un à l'échelle de la/des parcelle(s) d'accueil, et le second au sein de placettes de suivi centrées autour des zones de transplantation. - détails cf. DDEP

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :
Après la fin de travaux et des mesures de transplantions, des suivis par un écologue sont prévus pendant une durée de 10 ans, les années n+1, n+2, n+3, n+5, n+7,n+10, n+15, n+20 en période de floraison fin juin–début juillet. Deux types de suivi seront réalisés : un à l'échelle de la/des parcelle(s) d'accueil, et le second au sein de placettes de suivi centrées autour des zones de transplantation.

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : ……
Bilan des opérations sur 20 années avec compte-rendu de suivi (cf dossier de demande de dérogation.

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.	Fait à …… le…… Votre signature

X.A.5. Annexes

a Annexe 1 Liste des habitats naturels et semi-naturels observés sur le site d'étude (2018 et 2022)

Typologie	Nom français	Syntaxon	Code Corine Biotope	Code EUNIS	Code Natura 2000	ZH	LrrRA	Habitat indicateur d'une dynamique alluviale	Surface site totale (ha)	% inclus dans le site restreint	Enjeux locaux liés aux habitats
Milieux aquatiques	Bras secondaires temporaires	Cours d'eau intermittents	24.16	C2.5		H	NA	x	0,08	100	Moyen
	Bancs de graviers sans végétation	Bancs de graviers sans végétation	24.21	C3.62		H	NA	x	1,78	44,76	Moyen
	Eaux courantes	Lits des rivières	24.1	C2.2		a	NA		42,71	57,85	Faible
	Eaux douces stagnantes	Eaux douces	22.1	C1		a	NA		0,01	100	Moyen
	Herbier aquatique à zannichellie pédonculée	Parvopotamo-Zannichellietum pedicellatae Soó (1934) 1947	22.422	C2.5		a	NE		0,10	0,17	Moyen
	Herbier aquatique à élodée de Nuttall	Ranunculo circinati-Elodeetum nuttallii Lange in H. Passarge 1994	24.43	C1.33		a	NE		0,0001	100	Moyen
	Herbier aquatique annuel à chara commune	Charetum vulgaris Corill. 1949	24.16	C2.5		a	NE		0,0002	100	Moyen
Milieux alluviaux pionniers	Alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima	Equiseto variegati - Typhetum minimae Braun-Blanq. in Volk 1940	54.33	D4.23	7240-2*	H	EN	x	3,19	46,25	Majeur
	Végétations d'alluvions fluviatiles à Equisetum variegatum et Typha minima variante appauvrie en Typha minima	Equiseto variegati - Typhetum minimae Braun-Blanq. in Volk 1940	54.33	D4.23	7240-2*	H	EN	x	0,004	67,30	Fort
	Alluvions fluviatiles à Epilobium dodonaei subsp. dodonaei et Scrophularia canina subsp. hoppii	Epilobio dodonaei - Scrophularietum caninae W. Koch & Braun-Blanq. in Braun-Blanq. 1949	24.221	C3.55	3220-2	H	LC	x	4,86	28,40	Fort
	Fourrés à myricaire d'Allemagne	Myricarietum germanicae Beger ex Soò 1927	24.223	F9.111	3230-1	H	NE	x	2,59	28,78	Fort
	Vases exondées à chénopodes	Bidenti tripartitae-Brassicetum nigrae Allorge 1921	24.52	C3.53	3270-1	H	NE	x	0,13	1,32	Moyen

Typologie	Nom français	Syntaxon	Code Corine Biotope	Code EUNIS	Code Natura 2000	ZH	LrrRA	Habitat indicateur d'une dynamique alluviale	Surface site totale (ha)	% inclus dans le site restreint	Enjeux locaux liés aux habitats
Formations humides à hautes herbes	Mégaphorbiaie nitrophile à Urtica dioica et Convolvulus sepium	Urtico dioicae - Convolvuletum sepium Görs & T. Müll. 1969	37.71	E5.411	6430-4	H	LC		0,04	99,92	Moyen
	Mégaphorbiaie à pétasite hybride	Phalarido arundinaceae - Petasitetum hybridi Schwick. 1933	37.714	E5.411	6430-3	H	NT	x	0,04	0	Fort
	Roselière à Phragmites australis	Phragmitetum communis Savič 1926	53.11	C3.21		H	LC		1,26	45,76	Moyen
	Roselière à Typha latifolia	Tyhpetum latifoliae Nowiński 1930	53.13	C3.23		H	LC		0,02	100	Moyen
Milieux ouverts thermophiles	Pelouses semi-arides médio-européennes à Bromus erectus	Teucrio montani - Mesobromenion erecti J.-M. Royer 1991 nom. inval.	34.322	E1.26	6210	p	VU		0,45	5,41	Moyen
	Ourlets mésophiles à mésoxérophiles	Trifolion medii Müller 1962	34.42	E5.22		p	LC		1,49	21,55	Faible
	Grandes cultures	Grandes cultures	82.11	I1.1		p	NA		2,22	100	Faible
Milieux semi-ouverts	Saulaie rivulaire à saule drapé et argousier	Salici incanae-Hippophaetum fluviatilis Braun-Blanq. in Volk 1940	44.112	F9.112	3240-1	H	NE		1,19	48,84	Moyen
	Fourré à Berberis vulgaris et Hippophae rhamnoides subsp. fluviatilis	Berberido vulgaris-Hippophaetum fluviatilis W. Koch ex Moor 1958	31.8124	F3.1124		H	NE		0,003	0	Moyen
	Fourré à Rhamnus cathartica et Cornus sanguinea	Rhamno catharticae - Cornetum sanguineae H. Passarge 1962	31.81	F3.11		H	NE		9,12	50,92	Faible
	Fourré à Ligustrum vulgare et Prunus spinosa	Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae Tüxen 1952	31.81	F3.11		n	LC		0,01	100	Faible
	Alignements d'arbres	Alignements d'arbres	84.1	G5.1		p	NA		1,07	82,30	Très faible
	Bosquets	Petits bois, bosquets	84.3	X10		p	NA		0,26	77,87	Très faible
	Ronciers	Ronciers	31.831	F3.13		p	NA		0,04	0	Faible
	Clairières forestières	Clairières forestières	31.87	F3.1		p	NA		0,03	100	Très faible
	Taillis	Taillis	31.8E	F3.1		p	NA		0,04	100	Très faible

Typologie	Nom français	Syntaxon	Code Corine Biotope	Code EUNIS	Code Natura 2000	ZH	LrrRA	Habitat indicateur d'une dynamique alluviale	Surface site totale (ha)	% inclus dans le site restreint	Enjeux locaux liés aux habitats
Ripisylves	Fourré à Salix eleagnos et Salix purpurea	Salicetum incano-purpureae Sill. 1933	24.224	F9.11	3240-1	H	LC	x	1,37	31,73	Moyen (habitat en mauvais état) à Fort (habitat en état moyen à bon)
	Forêt à Salix alba	Salicetum albae Issler 1926	44.13	G1.111	91E0-1*	H	EN	x	2,20	74,59	
	Forêt à Equisetum hyemale et Alnus incana	Equiseto hyemalis - Alnetum incanae Moor 1958	44.22	G1.122	91E0-4*	H	NT	x	8,16	49,04	
	Forêt à Fraxinus excelsior et Acer pseudoplatanus	Fraxino excelsioris - Aceretum pseudoplatani W. Koch ex Tüxen 1937 (=Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani)	44.32	G1.212	91E0-5*	H	NT		4,75	81,74	
	Ripisylves hygrophiles artificialisées sur digues	Fraxino excelsioris - Aceretum pseudoplatani W. Koch ex Tüxen 1937 (=Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani)	44.32	G1.212	91E0-5*	H	NT		5,01	70,85	Faible (habitat en mauvais état) à Moyen (habitat en état moyen à bon état)
Boisements mésophiles à mésoxérophiles	Forêt à Galium odoratum et Fagus sylvatica	Galio odorati - Fagetum sylvaticae Rübel 1930	41.131	G1.63	9130-5	n	DD		0,42	100	Faible (habitat en mauvais état) à Moyen (habitat en état moyen à bon état)
	Boisements mésophiles artificialisés sur digues	Galio odorati - Fagetum sylvaticae Rübel 1930	41.131	G1.63	9130-5	n	NA		1,34	99,98	Faible
	Boisements méso-xérophiles artificialisés sur digues	Carpinion betuli Issler 1931	41.26	G1.A16	9170-2	n	NT		3,20	5,79	Faible
Boisements artificialisés	Plantations d'arbres feuillus	Plantations d'arbres feuillus	83.32	G1.C		p	NA		0,14	0	Très faible
	Plantations de Robiniers	Plantations de Robiniers	83.324	G1.C3		p	NA		1,36	32,71	
	Plantations de conifères	Plantations de conifères	83.31	G3.F1		p	NA		0,96	100	
Friches	Friche prairiale mésophile	Terrains en friche	87.1	I1.52		p	NA		1,57	99,99	Très faible
	Terrains en friche	Terrains en friche	87.1	I1.52		p	NA		8,34	57,09	
	Zones rudérales	Zones rudérales	87.2	E5.12		n	NA		0,004	0	
	Jardins ornementaux	Jardins ornementaux	85.31	I2.21		n	NA		0,02	100	

Typologie	Nom français	Syntaxon	Code Corine Biotope	Code EUNIS	Code Natura 2000	ZH	LrrRA	Habitat indicateur d'une dynamique alluviale	Surface site totale (ha)	% inclus dans le site restreint	Enjeux locaux liés aux habitats
Zones anthropisées	Pelouses de parcs	Pelouses de parcs	85.12	X11		p	NA		0,45	99,9	
	Parcelles boisées de parcs	Parcelles boisées de parcs	85.11	X11		p	NA		0,95	98,85	
	Zones urbanisées	Villes, villages et sites industriels	86	J1		n	NA		8,37	70,51	

Légende :

Caractère humide de l'habitat, colonne ZH : ''n'' habitat non caractéristique de zones humides au sens de la réglementation ; ''p'' habitat pro-parte, pouvant être caractéristique de zones humides au sens de la réglementation ; ''H'' habitat humide, habitat caractéristique de zones humides au sens de la réglementation ; ''a'' habitat aquatique.

Critère issu de la Liste Rouge des végétations de Rhône- Alpes (Le Gloanec & Merhan, 2022) colonne LrrRA : NA habitat artificialisé non concerné par cette liste ; AEV habitat à évaluer (d'après Sanz & Villaret, 2018) ; LC habitat non menacé en Rhône-Alpes ; NT habitat quasi-menacé en Rhône-Alpes ; VU habitat vulnérable en Rhône-Alpes et EN habitat en danger d'extinction en Rhône-Alpes.

b Annexe 2 Relevés phytosociologiques réalisés en 2018 sur le site d'étude

Végétations forestières	Salicetum albae	Equiseto hyemale -	Equiseto hyemale -	Fraxino - Aceretum	Carici albae - Tilietum	Galio odorati - Fagetum
	ARVMOS201813	ARVMOS201808	ARVMOS201809	ARVMOS201803	ARVMOS201812	ARVMOS201810
Surface (m²)	300	200	300	250	300	300
Rec A1 (%)	55	85	70	70	80	90
Hauteur moyenne A1 (m)	20,00	25,00	25,00	20,00	20,00	20,00
Rec B1 (%)	45	60	80	70	30	15
Hauteur moyenne B1 (m)	3,50	4,00	4,00	5,00	3,00	1,50
Rec H1 (%)	90	80	60	85	90	60
Hauteur moyenne H1 (m)	0,70	0,60	0,50	0,30	0,40	0,20
Nombre de taxons	58	24	41	40	37	33
A1						
Espèces du Salicion albae						
Salix alba var. alba	4	3				
Espèces de l'Alnion incanae						
Alnus incana (L.) Moench, 1794		3	3	5		
Acer pseudoplatanus L., 1753		1	2	2		
Fraxinus excelsior L., 1753		2	1	1	2	
Espèces du Fagion sylvaticae						
Acer platanoides L., 1753			1			
Espèces du Cephalanthero - Fagion sylvaticae						
Acer opalus Mill. subsp. opalus					1	
Espèces du Carpino betuli - Fagion sylvaticae						
Quercus petraea Liebl., 1784					3	
Tilia platyphyllos Scop., 1771					3	
Fagus sylvatica L., 1753			1			2
Carpinus betulus L., 1753						4
Acer campestre L., 1753						2
Espèces du Sambuco - Salicion						
Populus tremula L., 1753			2			
Autres espèces						
Hedera helix L., 1753					1	
B1						
Espèces de l'Alnion incanae						
Fraxinus excelsior L., 1753		2		1		1
Humulus lupulus L., 1753			1	1		
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	2			1		
Acer pseudoplatanus L., 1753	+			2		
Espèces du Salicion incanae						
Salix eleagnos Scop., 1772			1			
Espèces des Salicetea purpurae						
Salix triandra L., 1753	2					
Salix alba var. alba	1					
Salix hybride	1					
Combinaison caractéristique du Rhamno - Cornetum						
Viburnum opulus L., 1753	+					
Espèces des Sambucetalia racemosae						
Corylus avellana L., 1753			2	3	2	
Clematis vitalba L., 1753			1			
Sambucus nigra L., 1753				2		
Espèces du Berberidion vulgaris						
Lonicera xylosteum L., 1753		2	1	2	2	1
Cornus sanguinea L., 1753	+	3	3	3	2	

		Végétations forestières	Salicetum albae	Equiseto hyemale -	Equiseto hyemale -	Fraxino - Aceretum	Carici albae - Tilietum	Galio odorati - Fagetum
			ARVMOS201813	ARVMOS201808	ARVMOS201809	ARVMOS201803	ARVMOS201812	ARVMOS201810
		Surface (m²)	300	200	300	250	300	300
		Rec A1 (%)	55	85	70	70	80	90
		Hauteur moyenne A1 (m)	20,00	25,00	25,00	20,00	20,00	20,00
		Rec B1 (%)	45	60	80	70	30	15
		Hauteur moyenne B1 (m)	3,50	4,00	4,00	5,00	3,00	1,50
		Rec H1 (%)	90	80	60	85	90	60
		Hauteur moyenne H1 (m)	0,70	0,60	0,50	0,30	0,40	0,20
		Nombre de taxons	58	24	41	40	37	33
		Viburnum lantana L., 1753					2	
	Espèces des Prunetalia spinosae							
		Crataegus monogyna Jacq., 1775			1	1	2	
		Euonymus europaeus L., 1753				2		
		Hedera helix L., 1753						1
		Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825						1
	Espèces du Carpino betuli - Fagion sylvaticae							
		Fagus sylvatica L., 1753			2			1
		Carpinus betulus L., 1753					2	1
		Quercus petraea Liebl., 1784					1	
	Espèces du Cephalanthero - Fagion sylvaticae							
		Acer opalus Mill. subsp. opalus					2	
		Daphne laureola L., 1753						+
	Espèces du Fagion sylvaticae							
		Acer platanoides L., 1753		2				
		Ulmus glabra Huds., 1762			2			
		Abies alba Mill., 1768						2
	Autres espèces							
		Robinia pseudoacacia L., 1753	1				1	
		Reynoutria japonica Houtt., 1777	2					
		Juglans regia L., 1753		1				
		Aesculus hippocastanum L., 1753			+			
H1								
	Espèces de l'Alnion incanae							
	Nitro-hygrocline	*Circaea lutetiana L., 1753*		1				
		Fraxinus excelsior L., 1753		1	1	+		2
		Acer pseudoplatanus L., 1753			+	+	+	
		Humulus lupulus L., 1753			1			
		Equisetum hyemale L., 1753			2			
		Alnus incana (L.) Moench, 1794				1		
	Nitro-hygrocline	*Stachys sylvatica L., 1753*	+			1		
		Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	2			1		
	Nitro-hygrocline	*Aegopodium podagraria L., 1753*				5		
	Espèces des Fraxino - Quercion							
		Quercus robur L., 1753		+		+		
		Ribes rubrum L., 1753		1				
		Anemone ranunculoides L., 1753			1	2		
		Allium ursinum L., 1753			2			
		Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa			+			
		Primula elatior (L.) Hill subsp. elatior				1		+
		Ficaria verna Huds., 1762				2		
	Espèces du Cephalanthero - Fagion sylvaticae							
		Carex alba Scop., 1772					5	
		Melica nutans L., 1753					2	

Végétations forestières	Salicetum albae	Equiseto hyemale -	Equiseto hyemale -	Fraxino - Aceretum	Carici albae - Tilietum	Galio odorati - Fagetum
	ARVMOS201813	ARVMOS201808	ARVMOS201809	ARVMOS201803	ARVMOS201812	ARVMOS201810
Surface (m²)	300	200	300	250	300	300
Rec A1 (%)	55	85	70	70	80	90
Hauteur moyenne A1 (m)	20,00	25,00	25,00	20,00	20,00	20,00
Rec B1 (%)	45	60	80	70	30	15
Hauteur moyenne B1 (m)	3,50	4,00	4,00	5,00	3,00	1,50
Rec H1 (%)	90	80	60	85	90	60
Hauteur moyenne H1 (m)	0,70	0,60	0,50	0,30	0,40	0,20
Nombre de taxons	58	24	41	40	37	33
Vincetoxicum hirundinaria Medik., 1790					+	
Acer opalus Mill. subsp. opalus					1	+
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002						1
Combinaison caractéristique du Galio odorati - Fagetum						
Fagus sylvatica L., 1753			1		+	2
Carpinus betulus L., 1753					1	+
Quercus petraea Liebl., 1784					1	+
Galium odoratum (L.) Scop., 1771						2
Prunus avium (L.) L., 1755						+
Espèces du Carpino betuli - Fagion sylvaticae						
Arum maculatum L., 1753				1		
Euphorbia dulcis subsp. incompta (Ces.) Nyman, 1890				+		
Carex digitata L., 1753			+			
Melica uniflora Retz., 1779			+			
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau, 1857					1	
Espèces du Fagion sylvaticae						
Acer platanoides L., 1753		1				
Abies alba Mill., 1768						1
Asarum europaeum L., 1753						1
Cyclamen purpurascens Mill., 1768						1
Actaea spicata L., 1753						+
Espèces des Querco - Fagetea						
Paris quadrifolia L., 1753			+	1		
Lamium galeobdolon subsp. montanum (Pers.) Hayek, 1929			1	2		2
Acer campestre L., 1753		1	1			1
Mercurialis perennis L., 1753				1		1
Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785				1	1	1
Anemone nemorosa L., 1753				1		
Phyteuma spicatum L., 1753						1
Ilex aquifolium L., 1753						1
Tilia platyphyllos Scop., 1771						1
Espèces du Salicion incanae						
Salix eleagnos Scop., 1772			1			
Salix triandra L., 1753	1					
Espèces du Berberidion vulgaris						
Lonicera xylosteum L., 1753	+		1		1	
Viburnum lantana L., 1753		1			1	
Rhamnus cathartica L., 1753					+	
Espèces des Sambucetalia racemosae						
Populus tremula L., 1753	+					
Clematis vitalba L., 1753			1			
Corylus avellana L., 1753					1	1
Viburnum opulus L., 1753		1	1			
Espèces des Prunetalia spinosae						
Crataegus monogyna Jacq., 1775		1	1		1	
Ligustrum vulgare L., 1753		2	+		2	

Végétations forestières	Salicetum albae	Equiseto hyemale -	Equiseto hyemale -	Fraxino - Aceretum	Carici albae - Tilietum	Galio odorati - Fagetum
	ARVMOS201813	ARVMOS201808	ARVMOS201809	ARVMOS201803	ARVMOS201812	ARVMOS201810
Surface (m²)	300	200	300	250	300	300
Rec A1 (%)	55	85	70	70	80	90
Hauteur moyenne A1 (m)	20,00	25,00	25,00	20,00	20,00	20,00
Rec B1 (%)	45	60	80	70	30	15
Hauteur moyenne B1 (m)	3,50	4,00	4,00	5,00	3,00	1,50
Rec H1 (%)	90	80	60	85	90	60
Hauteur moyenne H1 (m)	0,70	0,60	0,50	0,30	0,40	0,20
Nombre de taxons	58	24	41	40	37	33
Cornus sanguinea L., 1753	1	2	3	1	1	
Euonymus europaeus L., 1753				1	1	
Espèces des Trifolio - Geranietea						
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817					+	
Viola hirta L., 1753				1		
Vicia sepium L., 1753	1					
Trifolium medium L., 1759	1					
Espèces des Arrhenatheretea						
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata	+					
Galium mollugo L., 1753	+					
Parietaria officinalis L., 1753	1					
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris	1					
Poa annua L., 1753	+					
Polygonum aviculare L., 1753	1					
Heracleum sphondylium L., 1753				1		
Espèces des Bidentetea (Chenopodion rubri)						
Chenopodium album L., 1753	+					
Espèces des Agrostietea stoloniferae						
Ranunculus repens L., 1753	+					
Agrostis stolonifera L., 1753	+					
Mentha longifolia (L.) Huds., 1762	1					
Espèces des Salicetea purpurae						
Salix purpurea L., 1753	1					
Espèces des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae						
Phalaris arundinacea L., 1753	1					
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	1					
Espèces des Filipendulo - Convolvuletea						
Solidago gigantea Aiton, 1789	2			1		
Cirsium oleraceum (L.) Scop., 1769	1					
Valeriana officinalis L., 1753	+					
Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum	+					
Espèces des Galio - Urticetea						
Rubus groupe fruticosus	4	2	2	1	1	
Rubus caesius L., 1753	2	3		2		
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	1	1		+		
Hedera helix L., 1753			+	+	1	3
Geranium robertianum L., 1753	1		+			
Glechoma hederacea L., 1753	+			1		
Lapsana communis L., 1753	+					
Galeopsis tetrahit L., 1753	1					
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	1					
Galium aparine L., 1753	1					
Impatiens glandulifera Royle, 1833	1					
Schedonorus giganteus (L.) Holub, 1998	1					
Espèces des Cardaminetea hirsutae						
Cardamine hirsuta L., 1753	+					
Espèces des Artemisietea						

Végétations forestières	Salicetum albae	Equiseto hyemale -	Equiseto hyemale -	Fraxino - Aceretum	Carici albae - Tilietum	Galio odorati - Fagetum
	ARVMOS201813	ARVMOS201808	ARVMOS201809	ARVMOS201803	ARVMOS201812	ARVMOS201810
Surface (m²)	300	200	300	250	300	300
Rec A1 (%)	55	85	70	70	80	90
Hauteur moyenne A1 (m)	20,00	25,00	25,00	20,00	20,00	20,00
Rec B1 (%)	45	60	80	70	30	15
Hauteur moyenne B1 (m)	3,50	4,00	4,00	5,00	3,00	1,50
Rec H1 (%)	90	80	60	85	90	60
Hauteur moyenne H1 (m)	0,70	0,60	0,50	0,30	0,40	0,20
Nombre de taxons	58	24	41	40	37	33
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	+					
Melilotus albus Medik., 1787	1					
Reynoutria japonica Houtt., 1777	1					
Tussilago farfara L., 1753	2					
Espèces des Stellarietea mediae						
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970	+					
Stellaria media (L.) Vill., 1789	+					
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	+					
Espèces des Agropyretea pungentis						
Equisetum arvense L., 1753	1		+			
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	+					
Espèces des Sisymbrietea officinalis						
Saponaria officinalis L., 1753	1					
Autres espèces						
Robinia pseudoacacia L., 1753					+	
Juglans regia L., 1753		1			1	
Impatiens parviflora DC., 1824	+					
Picea abies (L.) H.Karst., 1881			+			

	Végétations des milieux semi-ouverts	Salicetum elaeagno - purpurae	Salici elaeagni - Myricarietum germanicae	Berberido vulgaris - Hippophaetum fluviatilis	Rhamno catharticae - Cornetum sanguineae	Ligustro vulgaris - Prunetum
		ARVMOS201820	ARVMOS201814	ARVMOS201818	ARVMOS201806	ARVMOS201811
	Gestion	NA	NA	NA	NA	NA
	Surface (m²)	150	50	30	90	25
	Rec B1 (%)	80	100	75	100	100
	Hauteur moyenne B1 (m)	3,50	1,70	2,00	4,00	2,00
	Rec H1 (%)	20	30	30	15	60
	Hauteur moyenne H1 (m)	0,50	0,60	0,50	0,50	0,60
	Nombre de taxons	45	18	18	17	23
B1						
	Espèces de l'Alnion incanae					
	Alnus incana (L.) Moench, 1794			2		
	Espèces du Salicion incanae					
	Salix eleagnos Scop., 1772	5	1			
	Myricaria germanica (L.) Desv., 1824		3			
	Salix myrsinifolia Salisb., 1796		2	2		
	Espèces des Salicetea purpurae					
	Populus nigra L., 1753	1	2	1		
	Salix hybride		2			
	Salix purpurea L., 1753		2			
	Salix alba var. alba			2	2	
	Espèces de l'Hippophaion fluviatilis					
	Hippophae rhamnoides subsp. fluviatilis Soest, 1952			4		
	Combinaison caractéristique du Rhamno - Cornetum					
	Viburnum opulus L., 1753				+	
	Salix cinerea L., 1753				3	
	Espèces des Sambucetalia racemosae					
	Sambucus nigra L., 1753				1	
	Corylus avellana L., 1753					1
	Clematis vitalba L., 1753					1
	Espèces du Berberidion vulgaris					
	Cornus sanguinea L., 1753				4	2
	Ligustrum vulgare L., 1753				1	2
	Hippocrepis emerus (L.) Lassen, 1989					2
	Viburnum lantana L., 1753					2
	Espèces des Prunetalia spinosae					
	Crataegus monogyna Jacq., 1775					3
	Euonymus europaeus L., 1753					1
	Rosa groupe canina					2
	Espèces du Fagion sylvaticae					
	Acer platanoides L., 1753					1
	Autres espèces					
	Robinia pseudoacacia L., 1753	1				
H1						
	Espèces des Querco - Fagetea					
	Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa	1		1		
	Fraxinus excelsior L., 1753	+				
	Lamium galeobdolon subsp. montanum (Pers.) Hayek, 1929	+				
	Acer campestre L., 1753	+				
	Alnus incana (L.) Moench, 1794			1		
	Prunus avium (L.) L., 1755				+	

Végétations des milieux semi-ouverts	Salicetum elaeagno - purpurae	Salici elaeagni - Myricarietum germanicae	Berberido vulgaris - Hippophaetum fluviatilis	Rhamno catharticae - Cornetum sanguineae	Ligustro vulgaris - Prunetum
	ARVMOS201820	ARVMOS201814	ARVMOS201818	ARVMOS201806	ARVMOS201811
Espèces du Salicion incanae					
Populus nigra L., 1753	1	2			
Salix eleagnos Scop., 1772	1	1			
Espèces de l'Hippophaion fluviatilis					
Hippophae rhamnoides subsp. fluviatilis Soest, 1952			3		
Espèces des Sambucetalia racemosae					
Viburnum opulus L., 1753				1	
Clematis vitalba L., 1753					1
Combinaison caractéristique du Ligustro - Prunetum					
Ligustrum vulgare L., 1753				1	2
Cornus sanguinea L., 1753				1	1
Espèces du Berberidion vulgaris					
Viburnum lantana L., 1753				+	
Espèces des Prunetalia spinosae					
Rosa groupe canina					1
Espèces des Festuco - Brometea					
Medicago lupulina L., 1753	+			+	
Ononis spinosa subsp. procurrens (Wallr.) Briq., 1913		3			
Euphorbia cyparissias L., 1753					1
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869					2
Stachys recta L., 1767					+
Espèces des Trifolio - Geranietea					
Vicia cracca L., 1753	+	1	+		
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817	+				2
Galium album Mill., 1768					1
Origanum vulgare L. subsp. vulgare					2
Vincetoxicum hirundinaria Medik., 1790					2
Espèces des Arrhenatheretea					
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata	+				
Daucus carota L., 1753	+				
Galium mollugo L., 1753	+				
Plantago lanceolata L., 1753	+				
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris	1				
Trifolium pratense L., 1753	+				
Rumex obtusifolius L., 1753	+	1			
Trifolium repens L., 1753	+		+		
Phleum pratense L., 1753			+		
Achillea millefolium L., 1753		+			
Taraxacum groupe officinale				1	
Poa trivialis L., 1753				1	
Vicia segetalis Thuill., 1799				1	
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl subsp. elatius					1
Espèces des Bidentetea (Chenopodion rubri)					
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	1				
Chenopodium album L., 1753	+				
Panicum capillare L., 1753	+				
Espèces des Agrostietea					
Ranunculus repens L., 1753	1				
Agrostis stolonifera L., 1753	1				
Juncus articulatus L., 1753		1			
Espèces des Salicetea purpurae					

Végétations des milieux semi-ouverts	Salicetum elaeagno - purpurae	Salici elaeagni - Myricarietum germanicae	Berberido vulgaris - Hippophaetum fluviatilis	Rhamno catharticae - Cornetum sanguineae	Ligustro vulgaris - Prunetum
	ARVMOS201820	ARVMOS201814	ARVMOS201818	ARVMOS201806	ARVMOS201811
Salix alba var. alba		1			
Salix myrsinifolia Salisb., 1796			2		
Espèces des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae (Phalaridion arundinaceae = groupements rivulaires des eaux courantes)					
Phalaris arundinacea L., 1753	1		1		
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802		2	1		
Espèces des Filipendulo - Convolvuletea					
Solidago gigantea Aiton, 1789	+	1	1		
Myosoton aquaticum (L.) Moench, 1794	+				
Espèces des Galio - Urticetea					
Rubus groupe fruticosus	1				2
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	1				
Galeopsis tetrahit L., 1753	1				
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	1				
Euphorbia stricta L., 1759	+				
Geranium robertianum L., 1753	1				
Urtica dioica L., 1753	1				
Impatiens glandulifera Royle, 1833	1		+		
Rubus caesius L., 1753		1			
Lapsana communis L., 1753				1	
Espèces des Artemisietea					
Melilotus albus Medik., 1787	2	2	1		
Buddleja davidii Franch., 1887			1		
Reynoutria japonica Houtt., 1777	1				
Tussilago farfara L., 1753	1				
Artemisia vulgaris L., 1753	1				
Espèces des Stellarietea mediae					
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	+				
Espèces des Agropyretea pungentis					
Equisetum arvense L., 1753	+			1	
Espèces des Sisymbrietea officinalis					
Saponaria officinalis L., 1753	1				
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	+				
Autres espèces					
Robinia pseudoacacia L., 1753	1				

Végétations des milieux ouverts	Teucrio montani - Mesobromenion erecti	Trifolion medii	Heracleo - Brometum Foucault 1989	Urtico - Convolvuletum	Phalarido - Petasitetum	Phragmitetum communis	Tyhpetum latifoliae	Epilobio - Scrophularietum	Equiseto – Typhetum var appauvrie en T minima	Equiseto - Typhetum
	ARVMOS201802	ARVMOS201801	ARVMOS201804	ARVMOS201807	ARVMOS201821	ARVMOS201805	ARVMOS201815	ARVMOS201819	ARVMOS201816	ARVMOS201817
Gestion	fauche	fauche	fauche	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Surface (m²)	20	30	30	20	30	30	20	40	30	20
Rec H1 (%)	70	80	100	100	100	100	70	5	40	85
Hauteur moyenne H1 (m)	0,15	0,40	0,50	0,70	1,00	2,00	2,00	0,10	0,35	1,00
Nombre de taxons	22	28	28	15	7	6	7	32	23	11
H1										
Espèces du Teucrio montani - Bromenion erecti										
Teucrium chamaedrys L., 1753	2									
Centaurea scabiosa L. subsp. scabiosa	1									
Sedum sexangulare L., 1753	1									
Sedum album L., 1753	1									
Espèces du Bromion erecti										
Pilosella officinarum F.W.Schultz& Sch.Bip., 1862	1									
Carex caryophyllea Latourr., 1785	1									
Ranunculus bulbosus L., 1753	+									
Daucus carota L., 1753	1		1							
Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus	+		1							
Medicago lupulina L., 1753			+							
Carex flacca Schreb., 1771		1				+				
Galium verum L., 1753		+								
Espèces des Festuco - Brometea										
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869	3	3								
Poterium sanguisorba subsp. sanguisorba	1	1								
Euphorbia cyparissias L., 1753	+	1								
Echium vulgare L., 1753	1									
Pimpinella saxifraga L. subsp. saxifraga	1									
Potentilla tabernaemontani Asch., 1891	2									
Thymus pulegioides L., 1753	+									
Espèces des Querco - Fagetea										

Végétations des milieux ouverts	Teucrio montani - Mesobromenion erecti	Trifolion medii	Heracleo - Brometum Foucault 1989	Urtico - Convolvuletum	Phalarido - Petasitetum	Phragmitetum communis	Typhetum latifoliae	Epilobio - Scrophularietum	Equiseto – Typhetum var appauvrie en T minima	Equiseto - Typhetum
	ARVMOS201802	ARVMOS201801	ARVMOS201804	ARVMOS201807	ARVMOS201821	ARVMOS201805	ARVMOS201815	ARVMOS201819	ARVMOS201816	ARVMOS201817
Anemone nemorosa L., 1753		2								
Euphorbia dulcis subsp. incompta (Ces.) Nyman, 1890		+								
Rosa arvensis Huds., 1762		+								
Acer pseudoplatanus L., 1753		+								
Humulus lupulus L., 1753				1						
Alnus incana (L.) Moench, 1794									1	
Ficaria verna Huds., 1762			+							
Espèces des Rhamno - Prunetea										
Clematis vitalba L., 1753		+								
Crataegus monogyna Jacq., 1775		+								
Ligustrum vulgare L., 1753		1								
Cornus sanguinea L., 1753		1								
Populus tremula L., 1753										+
Espèces du Trifolion medii										
Vicia cracca L., 1753		2	+	1						
Origanum vulgare L. subsp. vulgare		1								
Lithospermum officinale L., 1753		1								
Verbascum lychnitis L., 1753	+									
Espèces des Trifolio - Geranietea										
Galium album Mill., 1768	1	1								
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817		2								
Allium oleraceum L., 1753		1								
Carex spicata Huds., 1762			1							
Espèces du Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris										
Taraxacum groupe officinale		1	1			+				
Ranunculus acris L., 1753			2							
Rumex obtusifolius L., 1753			1						+	
Galium aparine L., 1753			+							
Espèce de l'Arrhenatherion elatrioris										
Lathyrus pratensis L., 1753		+								
Colchicum autumnale L., 1753		1								

Végétations des milieux ouverts	Teucrio montani - Mesobromenion erecti	Trifolion medii	Heracleo - Brometum Foucault 1989	Urtico - Convolvuletum	Phalarido - Petasitetum	Phragmitetum communis	Typhetum latifoliae	Epilobio - Scrophularietum	Equiseto – Typhetum var appauvrie en T minima	Equiseto - Typhetum
	ARVMOS201802	ARVMOS201801	ARVMOS201804	ARVMOS201807	ARVMOS201821	ARVMOS201805	ARVMOS201815	ARVMOS201819	ARVMOS201816	ARVMOS201817
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris	1	1								
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl subsp. elatius			2							
Galium mollugo L., 1753			2							
Vicia segetalis Thuill., 1799			1							
Geranium dissectum L., 1755			+							
Espèces des Arrhenatheretea elatioris										
Poa pratensis L. subsp. pratensis	2	1	2							
Plantago lanceolata L., 1753	1	1	1							
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata		1	1	2						
Poa trivialis L., 1753			1	1						
Veronica arvensis L., 1753			1							
Rumex acetosa L. subsp. acetosa			+							
Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982			1							
Trifolium pratense L., 1753			1							
Holcus lanatus L., 1753			1						+	
Prunella vulgaris L., 1753									+	
Trifolium repens L., 1753									+	
Plantago major L. subsp. major								1	+	
Poa annua L., 1753								1		
Polygonum aviculare L., 1753								1		
Espèces du Convolvulion sepium										
Solidago gigantea Aiton, 1789		1								
Phalaris arundinacea L., 1753				4				1		
Convolvulus sepium L., 1753				1						
Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum				+						
Combinaison caractéristique du Petasito - Phalaridetum										
Petasites hybridus (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801					5					
Chaerophyllum hirsutum L., 1753					+					
Espèces des Filipendulo - Convolvuletea										
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879				1						
Espèces des Galio - Urticetea										

Végétations des milieux ouverts	Teucrio montani - Mesobromenion erecti	Trifolion medii	Heracleo - Brometum Foucault 1989	Urtico - Convolvuletum	Phalarido - Petasitetum	Phragmitetum communis	Typhetum latifoliae	Epilobio - Scrophularietum	Equiseto – Typhetum var appauvrie en T minima	Equiseto - Typhetum
	ARVMOS201802	ARVMOS201801	ARVMOS201804	ARVMOS201807	ARVMOS201821	ARVMOS201805	ARVMOS201815	ARVMOS201819	ARVMOS201816	ARVMOS201817
Rubus groupe fruticosus		1		2	+					1
Lapsana communis L., 1753				+						
Rubus caesius L., 1753									1	
Espèces des Phragmiti australis - Magnocaricetea elatae										
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840				3		5	2			2
Typha latifolia L., 1753							4		1	
Lycopus europaeus L., 1753									+	
Espèces du Salicion incanae										
Salix myrsinifolia Salisb., 1796							1	1		
Salix eleagnos Scop., 1772										+
Espèces des Salicetea purpurae										
Salix alba var. alba						1	1	+	1	+
Salix purpurea L., 1753						2			+	
Populus nigra L., 1753								1	1	
Salix triandra L., 1753					2					+
Espèces des Schechzerio palustris - Caricetea fuscae										
Equisetum palustre L., 1753							+			
Espèces des Agrostietea stoloniferae										
Potentilla reptans L., 1753			2							
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824			2	1					+	
Juncus articulatus L., 1753							2		2	2
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa					+		1		1	
Carex hirta L., 1753				1					+	
Ranunculus repens L., 1753									+	
Agrostis stolonifera L., 1753								1	2	
Epilobium parviflorum Schreb., 1771								1		
Mentha longifolia (L.) Huds., 1762								+		
Espèces des Glycerio - Nasturtietea										
Veronica beccabunga L., 1753								1	1	
Combinaison caractéristique de l'Epilobio dodonaei - Scrophularietum caninae										

Végétations des milieux ouverts	Teucrio montani - Mesobromenion erecti	Trifolion medii	Heracleo - Brometum Foucault 1989	Urtico - Convolvuletum	Phalarido - Petasitetum	Phragmitetum communis	Typhetum latifoliae	Epilobio - Scrophularietum	Equiseto – Typhetum var appauvrie en T minima	Equiseto - Typhetum
	ARVMOS201802	ARVMOS201801	ARVMOS201804	ARVMOS201807	ARVMOS201821	ARVMOS201805	ARVMOS201815	ARVMOS201819	ARVMOS201816	ARVMOS201817
Epilobium dodonaei Vill. subsp. dodonaei								1		
Gypsophila repens L., 1753								1		
Erucastrum nasturtiifolium (Poir.) O.E.Schulz, 1916								+		
Combinaison caractéristique de l'Equiseto variegati - Typhetum minimae										
Typha minima Funck, 1794										5
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802									1	2
Equisetum variegatum Schleich., 1797									1	
Espèces de l'Epilobion fleischeri										
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824								1	1	
Tussilago farfara L., 1753								1	1	
Espèces des Chenopodetalia rubri										
Panicum dichotomiflorum Michx., 1803								+		
Panicum capillare L., 1753								1		
Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell., 1912								1		
Solanum lycopersicum L., 1753								1		
Espèces des Bidentetea tripartitae										
Juncus bufonius L., 1753								+		
Chenopodium album L., 1753								+		
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812								1		
Persicaria maculosa Gray, 1821								1		
Espèces des Cardaminetea hirsutae										
Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey., 1973	+									
Espèces des Artemisietea										
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772			+							
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982			+							
Verbena officinalis L., 1753								1		
Buddleja davidii Franch., 1887								1		
Melilotus albus Medik., 1787								1		
Reynoutria japonica Houtt., 1777										1
Espèces des Stellarietea mediae										
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper				+						

Végétations des milieux ouverts	Teucrio montani - Mesobromenion erecti	Trifolion medii	Heracleo - Brometum Foucault 1989	Urtico - Convolvuletum	Phalarido - Petasitetum	Phragmitetum communis	Typhetum latifoliae	Epilobio - Scrophularietum	Equiseto – Typhetum var appauvrie en T minima	Equiseto - Typhetum
	ARVMOS201802	ARVMOS201801	ARVMOS201804	ARVMOS201807	ARVMOS201821	ARVMOS201805	ARVMOS201815	ARVMOS201819	ARVMOS201816	ARVMOS201817
Sonchus oleraceus L., 1753								+		
Espèces des Agropyretea pungentis										
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934			1	1						
Equisetum arvense L., 1753					1	1				+
Espèces des Sisymbrietea officinalis										
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798								+		
Lactuca serriola L., 1756								1		
Solanum nigrum L., 1753								+		
Autres espèces										
Erigeron cf. sumatrensis Retz., 1810								+		

c Annexe 3 : Liste de la flore patrimoniale et invasive citée dans la bibliographie

Tableau 108 Liste des espèces patrimoniales citées par la bibliographie localisées au sein du site d'étude et à proximité immédiate

Taxon	Nom français	ZNIEFF Rhône-Alpes	Statut de protection	Liste Rouge Rhône-Alpes	Liste Rouge Nationale (2018)	Habitats
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Calamagrostide faux-phragmite	Det alpine	NA	EN	LC	Alluvions pionnières
Carpesium cernuum L., 1753	Carpesium penché	NA	PR RA	CR	VU	Lieux frais et ombragés, friches humides ouvertes
Inula helvetica Weber, 1784	Inule de Vaillant	Det alpine	PR RA	NT	LC	Milieux ouverts et sous-bois humides
Juncus alpinoarticulatus Chaix, 1785	Jonc des Alpes	NA	subsp. fuscoater protégée en Rhône-Alpes	subsp. fuscoater NT en Rhône-Alpes	LC	Alluvions pionnières
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Tamarin d'Allemagne	Det alpine	NA	VU	LC	Alluvions pionnières
Najas marina L., 1753	Naïade majeure	Det alpine	PR RA	LC	LC	Plans d'eau
Typha minima Funck, 1794	Petite massette	Det alpine	PN, PR RA	EN	NT	Alluvions pionnières fines
Utricularia minor L., 1753	Petite utriculaire	Det alpine	PR RA	EN	NT	Plans d'eau, oligotrophiles, tourbeux

Légende des abréviations utilisées : Det alpine espèce ZNIEFF déterminante zone alpine ; NA non concernée ; PR RA espèce protégée en Rhône-Alpes ; PN espèce protégée en France ; LC espèce non menacée ; NT espèce quasi-menacée ; VU espèce vulnérable ; EN espèce en danger d'extinction ; CR espèce en danger critique d'extinction ; Ex espèce présumée éteinte.

Tableau 109 Liste des espèces protégées citées par la bibliographie et localisées dans ce secteur de la vallée de l'Arve

Taxon	Statut de protection	Liste rouge France (2018)	Liste rouge Rhône-Alpes	Source des données	Ecologie
Allium scorodoprasum L., 1753	Protection régionale	LC non menacée	LC non menacée	PIFH, données récentes	Ourlets méso thermophiles frais
Carex pseudocyperus L., 1753	Protection départementale	LC non menacée	LC non menacée	Jordan, D., 2015 après 1980	Roselières, marais, abords des mares / étangs
Poa palustris L., 1759	Protection régionale	LC non menacée	NT quasi-menacée	PIFH, données récentes	Mégaphorbiaies, roselières et magnocariçaies des vallées alluviales, boisements rivulaires
Seseli annuum L. subsp. annuum	Protection départementale	LC non menacée	VU vulnérable	Jordan, D., 2015 avant 1980	Pelouses et lisières xéro-thermophiles

Concernant les bryophytes protégées en France, les espèces suivantes sont susceptibles d'être trouvées en Rhône-Alpes :

Tableau 110 Liste des espèces de bryophytes protégées présentes en Rhône-Alpes

Taxons	Présence en Haute-Savoie	Source des données
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.	oui	PIFH, données récentes
Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.	oui	PIFH, données récentes
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs	oui	PIFH, données récentes
Orthotrichum rogeri Brid.	oui	PIFH, données récentes
Pyramidula tetragona (Brid.) Brid.	non	PIFH, données récentes
Mannia triandra (Scop.) Grolle	oui	PIFH, données anciennes
Meesia longiseta Hedw.	non	PIFH, données historiques

Tableau 111 Liste des espèces de plantes vasculaires protégées citées par la bibliographie potentiellement présentes sur le site d'étude, recherchées en 2018, mais non trouvées

Taxon	Statut de protection	Liste rouge France (2018)	Liste rouge Rhône-Alpes	Source des données	Ecologie	Potentialité de l'espèce sur le site
Allium scorodoprasum L., 1753	Protection régionale	LC non menacée	LC non menacée	PIFH, données récentes	Ourlets mésothermophiles frais	Espèce potentielle au sein des bermes. Potentialité limitée par l'enfrichement important de certains secteurs, la présence d'espèces invasives et la fauche avant le 9 juillet des talus (espèce fleurissant au début de l'été).Espèce non observée en 2018.
Carex pseudocyperus L., 1753	Protection départementale	LC non menacée	LC non menacée	Jordan, D., 2015 après 1980	Roselières, marais, abords des mares / étangs	Espèce potentielle mais non observée sur site en 2018.
Carpesium cernuum L., 1753	Protection régionale	VU vulnérable	CR en danger critique d'extinction (EX? éteinte ?)	PIFH, données historiques	Lieux frais et ombragés, friches humides ouvertes	Espèce présumée disparue en Rhône-Alpes, recherchée dans les secteurs humides (basses terrasses, ourlets frais). Potentialités limitées par la présence d'espèces invasives. Espèce non observée en 2018.
Inula helvetica Weber, 1784	Protection régionale	LC non menacée	NT quasi-menacée	PIFH, données récentes	Stations temporairement humides de pleine lumière / mi ombre (ourlets frais, ripisylves etc.)	Espèce recherchée dans les friches humides, les ourlets frais et les ripisylves, notamment à proximité des stations citées par le PIFH et proches du site d'étude. Potentialités limitées par la forte présence d'espèces invasives, la faible présence de milieux ouverts humides, leur caractère rudéral, et la fauche précoce de certains bords de routes. Espèce non observée en 2018.
Juncus alpinoarticulatus subsp. fuscoater (Schreb.) O.Schwarz, 1949	Protection régionale	LC non menacée	NT quasi-menacée	PIFH, données récentes	Alluvions pionnières	Sous-espèce protégée, potentielle au sein des alluvions fines pionnières, recherchée en 2018, mais non trouvée.
Poa palustris L., 1759	Protection régionale	LC non menacée	NT quasi-menacée	PIFH, données récentes	Mégaphorbiaies, roselières et magnocariçaies des vallées	Espèce potentielle au sein des boisements humides (basses terrasses) et des milieux ouverts. Potentialités limitées par la forte présence d'espèces invasives. Espèce non observée en 2018.

Taxon	Statut de protection	Liste rouge France (2018)	Liste rouge Rhône-Alpes	Source des données	Ecologie	Potentialité de l'espèce sur le site
					alluviales, boisements rivulaires	
Seseli annuum L. subsp. annuum	Protection départementale	LC non menacée	VU vulnérable	Jordan, D., 2015 avant 1980	Pelouses et lisières xéro-thermophiles	Potentialités limitées au sein des pelouses et des ourlets du site de par leur caractère rudéral, les faibles surfaces occupées et la fauche précoce de nombreux talus. Espèce non observée en 2018.

Tableau 112 : Liste des espèces de bryophytes protégées en Rhône-Alpes, analyse des potentialités

Taxons	Ecologie	Potentialité de l'espèce sur le site
Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.	Espèce pionnières sur des bois morts, essentiellement des résineux, plutôt montagnarde ou sites confinés / humides.	Espèce recherchée, mais présence peu probable sur site car boisements collinéens à dominance feuillue et généralement jeunes. Absence de microhabitats propices.
Dicranum viride (Sull. & Lesq.) Lindb.	Espèce corticole plus rarement saprolignicole des vieux boisements acidiclines (principalement des hêtraies).	Présence impossible, habitats favorables absents du site d'étude.
Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs	Secteurs tourbeux à paratourbeux sur tourbes neutro-alcalines.	Présence impossible, habitats favorables absents du site d'étude.
Orthotrichum rogeri Brid.	Espèce corticole des boisements vieux ou jeunes pouvant être impactés par les activités humaine, hygrophiles, montagnards.	Espèce recherchée, mais présence peu probable sur ce site collinéen. Présence avérée dans les Préalpes au sud du site d'étude.
Pyramidula tetragona (Brid.) Brid.	Pelouses xériques d'affinité méditerranéennes ou pelouses steppiques.	Présence impossible, habitats favorables absents du site d'étude.
Mannia triandra (Scop.) Grolle	Rochers calcaires thermophiles ombragés.	Présence peu probable, habitats favorables absents du site d'étude.
Meesia longiseta Hedw.	Espèce des sources et des bas-marais / haut-marais.	Présence impossible, habitats favorables absents du site d'étude.

d Annexe 4 : Liste des espèces de plantes observées au sein du site d'étude en 2018

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Abies alba Mill., 1768	Sapin pectiné	C		LC	
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre	CC		LC	
Acer opalus Mill. subsp. opalus	Érable d'Italie	AC		LC	
Acer platanoides L., 1753	Érable plane	C		LC	
Acer pseudoplatanus L., 1753	Érable sycomore	CC		LC	
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	CC		LC	
Actaea spicata L., 1753	Actée en épi	AC		LC	
Aegopodium podagraria L., 1753	Podagraire	C		LC	
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde	AC		NA	
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine	C		LC	
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostide stolonifère	CC		LC	
Ajuga genevensis L., 1753	Bugle de Genève	AC		LC	
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante	CC		LC	
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	CC		LC	
Allium oleraceum L., 1753	Ail maraîcher	AC		LC	
Allium ursinum L., 1753	Ail des ours	AC		LC	
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	C		LC	
Alnus incana (L.) Moench, 1794	Aulne blanchâtre	AC		LC	
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	AC		NA	
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal	C		LC	
Anemone nemorosa L., 1753	Anémone des bois	C		LC	
Anemone ranunculoides L., 1753	Anémone fausse-renoncule	PC		LC	
Angelica sylvestris L., 1753	Angélique sauvage	C		LC	
Anthyllis vulneraria L., 1753	Anthyllide vulnéraire	C		LC	
Aquilegia vulgaris L., 1753	Ancolie vulgaire	C		LC	
Arabis hirsuta (L.) Scop., 1772	Arabette poilue	C		LC	
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Bardane à petites tête	AC		LC	
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl subsp. elatius	Ray-grass français	CC		LC	
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877	Armoise des Frères Verlot	AC		NA	
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	CC		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Arum maculatum L., 1753	Gouet tacheté	C		LC	
Aruncus dioicus (Walter) Fernald, 1939	Barbe-de-bouc	AC		LC	
Asarum europaeum L., 1753	Asaret	PC		LC	
Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens D.E.Mey., 1964	Doradille fausse-capillaire	C		LC	
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	C		LC	
Berberis vulgaris L., 1753	Épine-vinette	AC		LC	
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	C		LC	
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817	Brachypode des rochers	C		LC	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	CC		LC	
Briza media L., 1753	Brize intermédiaire	CC		LC	
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	CC		LC	
Buddleja davidii Franch., 1887	Buddleja du père David	AC		NA	
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigéios	PC		LC	
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.) Koeler, 1802	Calamagrostide faux-phragmite	R		EN	
Campanula cochleariifolia Lam., 1785	Campanule à feuilles de cochléaire	AC		LC	
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée	C		LC	
Cardamine impatiens L., 1753	Cardamine impatiens	AC		LC	
Cardamine pratensis L., 1753	Cardamine des prés	C		LC	
Carex alba Scop., 1772	Laîche blanche	PC		LC	
Carex caryophyllea Latourr., 1785	Laîche printanière	C		LC	
Carex digitata L., 1753	Laîche digitée	AC		LC	
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	CC		LC	
Carex hirta L., 1753	Laîche hérissée	C		LC	
Carex spicata Huds., 1762	Laîche en épi	AC		LC	
Carex sylvatica Huds., 1762	Laîche des bois	C		LC	
Carpinus betulus L., 1753	Charme	C		LC	
Castanea sativa Mill., 1768	Châtaignier	C		LC	
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	CC		LC	
Centaurea scabiosa L. subsp. scabiosa	Centaurée Scabieuse	C		LC	
Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch, 1888	Céphalanthère à feuilles étroites	C		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982	Céraiste commun	CC		LC	
Chaenorrhinum minus (L.) Lange subsp. minus	Petite linaire	C		LC	
Chaerophyllum hirsutum L., 1753	Cerfeuil hérissé	AC		LC	
Chaerophyllum temulum L., 1753	Cerfeuil penché	C		LC	
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	C		LC	
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère	C		LC	
Circaea lutetiana L., 1753	Circaea lutetiana L., 1753	C		LC	
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	CC		LC	
Cirsium oleraceum (L.) Scop., 1769	Cirse des maraichers	PC		LC	
Cirsium palustre (L.) Scop., 1772	Cirse des marais	C		LC	
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	CC		LC	
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	CC		LC	
Colchicum autumnale L., 1753	Colchique d'automne	C		LC	
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des haies	CC		LC	
Convolvulus sepium L., 1753	Liset	C		LC	
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	CC		LC	
Coronilla varia L., 1753	Coronille changeante	C		LC	
Corylus avellana L., 1753	Noisetier	CC		LC	
Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825	Aubépine à deux styles	C		LC	
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	CC		LC	
Cyclamen purpurascens Mill., 1768	Cyclamen rouge pourpre	R		LC	
Cymbalaria muralis P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800	Cymbalaire	AC		NA	
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule	C		LC	
Dactylis glomerata L. subsp. glomerata	Pied-de-poule	CC		LC	
Daphne laureola L., 1753	Daphné lauréole	AC		LC	
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	CC		LC	
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa	Canche des champs	C		LC	
Digitalis lutea L., 1753	Digitale jaune	AC		LC	
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Sceau de Notre Dame	C		LC	
Dryopteris filix-mas (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	CC		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Pied-de-coq	C		LC	
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	CC		LC	
Eleocharis mamillata subsp. austriaca (Hayek) Strandh., 1965	Souchet d'Autriche	R		DD	
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	AC		LC	
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun	C		LC	
Epilobium angustifolium L., 1753	Épilobe en épi	C		LC	
Epilobium dodonaei Vill. subsp. dodonaei	Épilobe Romarin	AC		LC	
Epilobium hirsutum L., 1753	Épilobe hérissé	CC		LC	
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	C		LC	
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs	CC		LC	
Equisetum fluviatile L., 1753	Prêle des eaux	AC		LC	
Equisetum hyemale L., 1753	Prêle d'hiver	PC		LC	
Equisetum palustre L., 1753	Prêle des marais	C		LC	
Equisetum variegatum Schleich., 1797	Prêle panachée	PC		LC	
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	PC		NA	
Erigeron cf. sumatrensis Retz., 1810	Vergerette de Barcelone	AC		NA	
Erucastrum nasturtiifolium (Poir.) O.E.Schulz, 1916	Fausse roquette à feuilles de cresson	PC		LC	
Euonymus europaeus L., 1753	Bonnet-d'évêque	C		LC	
Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum	Chanvre d'eau	CC		LC	
Euphorbia amygdaloides L., 1753	Euphorbe des bois	C		LC	
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	CC		LC	
Euphorbia dulcis subsp. incompta (Ces.) Nyman, 1890	Euphorbe douce	C		LC	
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	C		LC	
Euphorbia stricta L., 1759	Euphorbe raide	AC		LC	
Fagus sylvatica L., 1753	Hêtre	C		LC	
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970	Renouée liseron	C		LC	
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire	C		LC	
Filipendula ulmaria (L.) Maxim., 1879	Reine des prés	C		LC	
Fragaria vesca L., 1753	Fraisier sauvage	CC		LC	
Frangula dodonei Ard., 1766	Bourdaine	C		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	CC		LC	
Galeopsis tetrahit L., 1753	Galéopsis tétrahit	C		LC	
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., 1798	Galinsoga cilié	AC		NA	
Galium album Mill., 1768	Gaillet dressé	CC		LC	
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	CC		LC	
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	C		LC	
Galium odoratum (L.) Scop., 1771	Aspérule odorante	C		LC	
Galium verum L., 1753	Gaillet jaune	CC		LC	
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	C		LC	
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	C		LC	
Geranium pyrenaicum Burm.f., 1759	Géranium des Pyrénées	C		LC	
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	CC		LC	
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune	CC		LC	
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre	C		LC	
Glyceria notata Chevall., 1827	Glycérie pliée	AC		LC	
Gypsophila repens L., 1753	Gypsophile rampante	AC		LC	
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	CC		LC	
Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768	Hélianthème jaune	C		LC	
Helleborus foetidus L., 1753	Hellébore fétide	C		LC	
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	AC		LC	
Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier, 1895	Berce du Caucase	R		NA	
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours	CC		LC	
Hesperis matronalis L., 1753	Julienne des dames	PC		LC	
Hieracium murorum L., 1753	Épervière des murs	C		LC	
Hippocrepis comosa L., 1753	Hippocrepis à toupet	C		LC	
Hippocrepis emerus (L.) Lassen, 1989	Coronille faux-séné	C		LC	
Hippophae rhamnoides subsp. fluviatilis Soest, 1952	Argousier des fleuves	PC		LC	
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	CC		LC	
Humulus lupulus L., 1753	Houblon grimpant	C		LC	
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	CC		LC	
Ilex aquifolium L., 1753	Houx	C		LC	
Impatiens glandulifera Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya	PC		NA	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Impatiens parviflora DC., 1824	Balsamine à petites fleurs	PC		NA	
Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux acore	C		LC	
Jacobaea erucifolia (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Séneçon à feuilles de Roquette	C		LC	
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques	C		LC	
Juglans regia L., 1753	Noyer commun	C		NA	
Juncus articulatus L., 1753	Jonc à fruits luisants	C		LC	
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	C		LC	
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	C		LC	
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque	C		LC	
Knautia arvensis (L.) Coult., 1828	Knautie des champs	CC		LC	
Knautia maxima (Opiz) J.Ortmann, 1842	Knautie à feuilles de Cardère	AC		LC	
Koeleria pyramidata (Lam.) P.Beauv., 1812	Koelérie pyramidale	AC		LC	
Lactuca serriola L., 1756	Laitue scariole	C		LC	
Lamium galeobdolon subsp. montanum (Pers.) Hayek, 1929	Lamier des montagnes	C		LC	
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	C		LC	
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune	CC		LC	
Lathyrus pratensis L., 1753	Gesse des prés	CC		LC	
Lathyrus tuberosus L., 1753	Macusson	AR		LC	
Lathyrus vernus (L.) Bernh., 1800	Gesse printanière	AC		LC	
Leucanthemum ircutianum DC., 1838	Marguerite	C		LC	
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne	C		LC	
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	C		LC	
Linum catharticum L., 1753	Lin purgatif	C		LC	
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	Limoine	AC		LC	
Lithospermum officinale L., 1753	Grémil officinal	PC		LC	
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	CC		LC	
Lonicera xylosteum L., 1753	Chèvrefeuille des haies	C		LC	
Lotus corniculatus L. subsp. corniculatus	Sabot-de-la-mariée	C		LC	
Lotus glaber Mill., 1768	Lotier à feuilles ténues	PC		LC	
Lotus maritimus L., 1753	Tétragonolobe maritime	AC		LC	
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	C		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Lysimachia vulgaris L., 1753	Lysimaque commune	C		LC	
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune	C		LC	
Malva moschata L., 1753	Mauve musquée	C		LC	
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse-camomille	C		NA	
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	CC		LC	
Medicago sativa L. subsp. sativa	Luzerne cultivée	C		LC	
Melica nutans L., 1753	Mélique penchée	AC		LC	
Melica uniflora Retz., 1779	Mélique uniflore	C		LC	
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	C		LC	
Mentha longifolia (L.) Huds., 1762	Menthe à longues feuilles	C		LC	
Mercurialis perennis L., 1753	Mercuriale vivace	C		LC	
Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey., 1973	Tabouret perfolié	AC		LC	
Molinia caerulea subsp. arundinacea (Schrank) K.Richt., 1890	Molinie élevée	C		LC	
Muscari neglectum Guss. ex Ten., 1842	Muscari à grappes	PC		LC	
Myosoton aquaticum (L.) Moench, 1794	Stellaire aquatique	AC		LC	
Myricaria germanica (L.) Desv., 1824	Tamarin d'Allemagne	R		VU	
Nasturtium officinale R.Br., 1812	Cresson des fontaines	AC		LC	
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh., 1837	Listère ovale	C		LC	
Ononis spinosa subsp. procurrens (Wallr.) Briq., 1913	Bugrane rampante	PC		LC	
Ophrys apifera Huds., 1762	Ophrys abeille	AC		LC	
Orchis militaris L., 1753	Orchis militaire	C		LC	
Orchis simia Lam., 1779	Orchis singe	AC		LC	
Origanum vulgare L. subsp. vulgare	Origan commun	C		LC	
Orobanche caryophyllacea Sm., 1798	Orobanche giroflée	AC		LC	
Panicum capillare L., 1753	Panic capillaire	AC		NA	
Panicum dichotomiflorum Michx., 1803	Panic à fleurs dichotomes	PC		NA	
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	C		LC	
Parietaria officinalis L., 1753	Pariétaire officinale	PC		LC	
Paris quadrifolia L., 1753	Parisette à quatre feuilles	C		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	C		NA	
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre, 1800		C		LC	
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée Persicaire	C		LC	
Petasites hybridus (L.) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Pétasite hybride	PC		LC	
Phalaris arundinacea L., 1753	Baldingère faux-roseau	C		LC	
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	C		LC	
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	C		LC	
Phyteuma spicatum L., 1753	Raiponce en épi	C		LC	
Picea abies (L.) H.Karst., 1881	Épicéa commun	C		LC	
Picris hieracioides L., 1753	Picride épervière	AC		LC	
Pilosella officinarum F.W.Schultz& Sch.Bip., 1862	Piloselle	CC		LC	
Pimpinella saxifraga L. subsp. saxifraga	Persil de Bouc	C		LC	
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	CC		LC	
Plantago major L. subsp. major	Plantain à bouquet	AC		LC	
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	CC		LC	
Poa compressa L., 1753	Pâturin comprimé	C		LC	
Poa pratensis L. subsp. pratensis		CC		LC	
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	CC		LC	
Polygonatum multiflorum (L.) All., 1785	Sceau de Salomon multiflore	C		LC	
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	CC		LC	
Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799	Polystic à aiguillons	C		LC	
Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir	C		LC	
Populus tremula L., 1753	Peuplier Tremble	C		LC	
Potentilla recta L., 1753	Potentille dressée	PC		LC	
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	CC		LC	
Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856	Potentille faux fraisier	C		LC	
Potentilla tabernaemontani Asch., 1891	Potentille printanière	C		LC	
Poterium sanguisorba subsp. sanguisorba		CC		LC	
Primula elatior (L.) Hill subsp. elatior	Coucou des bois	PC		LC	
Primula veris L., 1753	Coucou	CC		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Prunella vulgaris L., 1753	Brunelle commune	CC		LC	
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai	CC		LC	
Prunus mahaleb L., 1753	Bois de Sainte-Lucie	C		LC	
cf; Pseudosasa japonica (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai, 1925	Bambou du Japon	E		NA	
Pseudoturritis turrita (L.) Al-Shehbaz, 2005	Arabette Tourette	C		LC	
Quercus petraea Liebl., 1784	Chêne sessile	C		LC	
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	C		LC	
Ranunculus acris L., 1753	Bouton d'or	CC		LC	
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	CC		LC	
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	CC		LC	
Reynoutria japonica Houtt., 1777 inclu R. x bohemica	Renouée du Japon	AC		NA	
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	C		LC	
Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich, 1777	Rhinanthe velu	C		LC	
Rhinanthus minor L., 1756	Petit cocriste	C		LC	
Rhus typhina L., 1756	Sumac hérissé	R		NA	
Ribes rubrum L., 1753	Groseillier rouge	AC		LC	
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	C		NA	
Rorippa sylvestris (L.) Besser, 1821	Rorippe des forêts	PC		LC	
Rosa arvensis Huds., 1762	Rosier des champs	C		LC	
Rosa groupe canina	Rosier des chiens	CC		LC	
Rubus caesius L., 1753	Rosier bleue	C		LC	
Rubus groupe fruticosus	Ronce	CC		NA	
Rumex acetosa L. subsp. acetosa	Rumex oseille	CC		LC	
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	CC		LC	
Sagina procumbens L., 1753	Sagine couchée	AC		LC	
Salix alba var. alba	Saule commun	C		LC	
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	C		LC	
Salix daphnoides Vill., 1779	Saule pruineux	PC		LC	
Salix eleagnos Scop., 1772	Saule drapé	C		LC	
Salix myrsinifolia Salisb., 1796	Saule noircissant	PC		LC	
Salix purpurea L., 1753	Osier rouge	C		LC	
Salix triandra L., 1753	Saule à trois étamines	PC		LC	
Sambucus ebulus L., 1753	Sureau yèble	AC		LC	
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	CC		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Saponaria ocymoides L. subsp. ocymoides	Saponaire faux Basilic	C		LC	
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale	C		LC	
Scabiosa columbaria L., 1753	Scabieuse colombaire	C		LC	
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	CC		LC	
Schedonorus giganteus (L.) Holub, 1998	Fétuque géante	PC		LC	
Scilla bifolia L., 1753	Scille à deux feuilles	PC		LC	
Scirpus sylvaticus L., 1753	Scirpe des bois	C		LC	
Scrophularia nodosa L., 1753	Scrophulaire noueuse	C		LC	
Sedum album L., 1753	Orpin blanc	C		LC	
Sedum sexangulare L., 1753	Orpin de Bologne	AC		LC	
Sesleria caerulea (L.) Ard., 1763	Seslérie blanchâtre	C		LC	
Setaria italica subsp. viridis (L.) Thell., 1912	Sétaire verte	C		LC	
Silene latifolia subsp. alba (Mill.) Greuter & Burdet, 1982	Compagnon blanc	C		LC	
Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris	Tapotte	C		LC	
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère	C		LC	
Solanum lycopersicum L., 1753	Tomate	?		NA	
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire	C		LC	
Solidago gigantea Aiton, 1789	Tête d'or	C		NA	
Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	Laiteron piquant	CC		LC	
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	C		LC	
Stachys palustris L., 1753	Épiaire des marais	PC		LC	
Stachys recta L., 1767	Épiaire droite	C		LC	
Stachys sylvatica L., 1753	Épiaire des bois	C		LC	
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	C		LC	
Taraxacum groupe officinale	Pissenlit	?		NA	
Taxus baccata L., 1753	If à baies	AC		LC	
Teucrium chamaedrys L., 1753	Germandrée petit-chêne	C		LC	
Thalictrum aquilegiifolium L., 1753	Pigamon à feuilles d'ancolie	AC		LC	
Thymus pulegioides L., 1753	Thym commun	C		LC	
Tilia platyphyllos Scop., 1771	Tilleul à grandes feuilles	C		LC	
Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs	AC		LC	
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	CC		LC	
Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre	C		LC	

Taxon	Nom français	Indice de rareté Rhône-Alpes	Statut réglementaire	Liste rouge Rhône-Alpes	Liste rouge France 2018
Trifolium medium L., 1759	Trèfle intermédiaire	C		LC	
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	CC		LC	
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	CC		LC	
Trifolium rubens L., 1753	Trèfle rougeâtre	AC		LC	
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv. subsp. flavescens	Avoine dorée	CC		LC	
Tussilago farfara L., 1753	Tussilage	C		LC	
Typha latifolia L., 1753	Massette à larges feuilles	C		LC	
Typha minima Funck, 1794	Petite massette	R	PR ; PN	EN	NT
Ulmus glabra Huds., 1762	Orme blanc	AC		LC	
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme	C		LC	
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioique	CC		LC	
Valeriana officinalis L., 1753	Valériane officinale	C		LC	
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mache doucette	C		LC	
Verbascum lychnitis L., 1753	Molène lychnide	C		LC	
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	CC		LC	
Veronica anagallis-aquatica L., 1753	Mouron aquatique	AC		LC	
Veronica arvensis L., 1753	Véronique des champs	CC		LC	
Veronica beccabunga L., 1753	Cresson de cheval	C		LC	
Veronica chamaedrys L., 1753	Véronique petit chêne	CC		LC	
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	CC		NA	
Viburnum lantana L., 1753	Viorne mancienne	C		LC	
Viburnum opulus L., 1753	Viorne obier	C		LC	
Vicia cracca L., 1753	Vesce cracca	C		LC	
Vicia segetalis Thuill., 1799	Vesce des moissons	AR		LC	
Vicia sepium L., 1753	Vesce des haies	CC		LC	
Vincetoxicum hirundinaria Medik., 1790	Dompte-venin	C		LC	
Viola arvensis Murray, 1770	Pensée des champs	C		LC	
Viola hirta L., 1753	Violette hérissée	C		LC	
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau, 1857	Violette des bois	C		LC	
Viola riviniana Rchb., 1823	Violette de rivin	C		LC	
Viscum album L. subsp. album	Gui des feuillus	C		LC	
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	C		LC	

e Annexe 5 : Résultats des sondages pédologiques réalisés

Sondage	Fluviosol	Traces rédoxique (cm)	Horizon réductique (cm)	Profondeur maximale ateinte (cm)	Classe (GEPPA)	Texture	Sol caractéristique de zone humide au sens de la réglementation
1	Non	NA	NA	35 cm horizon caillouteux	NA	Sableux	Non
2	Non	45 - 55	NA	55 cm horizon caillouteux	IVa	Sablo - limoneux	Non
3	Non	25 - 35	NA	35 cm horizon caillouteux	Hors classes	Sableux	Non
4	Non	45 - 60 (marbrures discrètes à partir de 25 - 30 cm)	NA	60 cm horizon cailloiteux	IVa	Sableux	Non
5	Non	50 - 70 (marbrures discrètes à partir de 25 - 30 cm)	NA	70 cm horizon caillouteux	IVa	Sablo - limoneux	Non
6	Non	(marbrures discrètes à partir de 25 jusqu'à 40 cm)	NA	40 cm horizon caillouteux	Hors classes	Sablo - limoneux	Non
7	Non	traces discrètes à 10 cm autour des racines n'augmentent pas en profondeur	NA	45 cm horizon caillouteux	Hors classes	Limono - Sableux	Non
8	Non	NA	NA	45 cm horizon caillouteux	NA	Limono - Sableux	Non
9	Non	45 - 95	NA	95 cm horizon caillouteux	IVb	Limono - Sableux	Non
10	Non	NA	NA	30 cm horizon caillouteux	NA	Limoneux	Non
11	Non	35 - 40	NA	40 cm horizon caillouteux	Hors classes	Limoneux	Non
12	Oui	Traces sombres à 15 cm se prolongent en profondeur	NA	120	Vb	Sableux	Oui
13	Non	45	NA	45 cm horizon caillouteux	Hors classes	Limono - Sableux	Non
14	Non	Quelques traces rouilles discrètes (<5%) avant 25 cm - 50	NA	50 cm horizon caillouteux	IVb	Limono - Sableux	Non (sondage de contrôle horizon caillouteux à 25 cm, pas de traces avant)
15	Non	55 - 120	NA	120	IVc	Limono - Sableux	Non
16	Non	55 - 80	NA	80	IVb ou IVc ou IVd	Limono - Sableux	Non
17	Non	45 - 50	NA	50 cm horizon caillouteux	Hors classes	Limono - Sableux	Non
18	horizon brun entre 0 et 20 cm, minéral ensuite	20 - 60	NA	60 cm horizon caillouteux	Va	Sablo - limoneux	Oui
19	Non	NA	NA	15 cm horizon caillouteux	NA	Limoneux	Non

f Annexe 6 : Données bibiliographiques faune à l'échelle communale (source : http://haute-savoie.lpo.fr)

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Prunellacollaris (Scopoli, 1769)	Accenteur alpin		Art 3		
Prunellamodularis (Linnaeus, 1758)	Accenteur mouchet		Art 3		
Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)	Aigle royal	OI	Art 3	VU	VU
Egrettagarzetta (Linnaeus, 1758)	Aigrette garzette	OI	Art 3		NT
Alaudaarvensis Linnaeus, 1758	Alouette des champs	OII/B		NT	VU
Accipitergentilis (Linnaeus, 1758)	Autour des palombes		Art 3		
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	Balbuzard pêcheur	OI	Art 3	VU	RE
Scolopax rusticola Linnaeus, 1758	Bécasse des bois	OII/A			NT
Calidris minuta (Leisler, 1812)	Bécasseau minute		Art 3		
Calidrisalpina (Linnaeus, 1758)	Bécasseau variable		Art 3		
Gallinagogallinago (Linnaeus, 1758)	Bécassine des marais	OII/A		CR	CR
Loxiacurvirostra Linnaeus, 1758	Bec-croisé des sapins		Art 3		
Motacilla cinerea Tunstall, 1771	Bergeronnette des ruisseaux		Art 3		
Motacilla alba Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise		Art 3		
Motacillaflava Linnaeus, 1758	Bergeronnette printanière		Art 3		NT
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)	Bondrée apivore	OI	Art 3		NT
Cettiacetti (Temminck, 1820)	Bouscarle de Cetti		Art 3	NT	
Pyrrhulapyrrhula (Linnaeus, 1758)	Bouvreuil pivoine		Art 3	VU	
Emberizaschoeniclus (Linnaeus, 1758)	Bruant des roseaux		Art 3	EN	VU
Emberizacia Linnaeus, 1766	Bruant fou		Art 3		
Emberizacitrinella Linnaeus, 1758	Bruant jaune		Art 3	VU	VU
Emberizahortulana Linnaeus, 1758	Bruant ortolan	OI	Art 3	EN	EN
Emberizacirlus Linnaeus, 1758	Bruant zizi		Art 3		
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)	Busard des roseaux	OI	Art 3	NT	VU
Circus cyaneus (Linnaeus, 1758)	Busard Saint-Martin	OI	Art 3		VU
Buteobuteo (Linnaeus, 1758)	Buse variable		Art 3		NT

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Ixobrychusminutus (Linnaeus, 1766)	Butor blongios, Blongios nain	OI	Art 3	EN	CR
Anas strepera Linnaeus, 1758	Canard chipeau	OII/A			CR
Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758	Canard colvert	OII/A			
Anas acuta Linnaeus, 1758	Canard pilet	OII/A			NA
Anas penelope Linnaeus, 1758	Canard siffleur	OII/A			
Anas clypeata Linnaeus, 1758	Canard souchet	OII/A			CR
Nucifragacaryocatactes (Linnaeus, 1758)	Cassenoix moucheté		Art 3		
Carduelliscarduelis (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant		Art 3	VU	
Tringa nebularia (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur	OII/B			
Philomachuspugnax (Linnaeus, 1758)	Chevalier combattant, Combattant varié	OI - OII/B			
Tringa ochropus Linnaeus, 1758	Chevalier culblanc		Art 3		
Tringa totanus (Linnaeus, 1758)	Chevalier gambette	OII/B			DD
Actitishypoleucos (Linnaeus, 1758)	Chevalier guignette		Art 3	NT	EN
Tringa glareola Linnaeus, 1758	Chevalier sylvain	OI	Art 3		
Pyrrhocoraxgraculus (Linnaeus, 1766)	Chocard à bec jaune		Art 3		
Athenenoctua (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche, Chevêche d'Athéna		Art 3		VU
Glaucidiumpasserinum (Linnaeus, 1758)	Chouette chevêchette, Chevêchette d'Europe	OI	Art 3	NT	VU
Tyto alba (Scopoli, 1769)	Chouette effraie, Éffraie des clochers		Art 3		VU
Strix aluco Linnaeus, 1758	Chouette hulotte		Art 3		
Ciconiaciconia (Linnaeus, 1758)	Cigogne blanche	OI	Art 3		VU
Ciconianigra (Linnaeus, 1758)	Cigogne noire	OI	Art 3	EN	NA
Cincluscinclus (Linnaeus, 1758)	Cincle plongeur		Art 3		
Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)	Circaète Jean-le-Blanc	OI	Art 3		NT
Corvusfrugilegus Linnaeus, 1758	Corbeau freux	OII/B			
Corvuscorone Linnaeus, 1758	Corneille noire	OII/B			
Cuculuscanorus Linnaeus, 1758	Coucou gris		Art 3		
Numenius arquata (Linnaeus, 1758)	Courlis cendré	OII/B		VU	VU

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Cygnusolor (Gmelin, 1803)	Cygne tuberculé	OII/B	Art 3		
Accipiternisus (Linnaeus, 1758)	Épervier d'Europe	OI	Art 3		
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Étourneau sansonnet	OII/B			
Phasianuscolchicus Linnaeus, 1758	Faisan de Colchide	OII/A			
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle		Art 3	NT	
Falco columbarius Linnaeus, 1758	Faucon émerillon	OI	Art 3		RE
Falco subbuteo Linnaeus, 1758	Faucon hobereau		Art 3		
Falco vespertinus Linnaeus, 1766	Faucon kobez	OI	Art 3		
Falco peregrinusTunstall, 1771	Faucon pèlerin	OI	Art 3		VU
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire		Art 3		
Sylvia curruca (Linnaeus, 1758)	Fauvette babillarde		Art 3		
Sylvia borin (Boddaert, 1783)	Fauvette des jardins		Art 3	NT	
Sylvia communis Latham, 1787	Fauvette grisette		Art 3		NT
Fulicaatra Linnaeus, 1758	Foulque macroule	OII/A			
Aythyaferina (Linnaeus, 1758)	Fuligule milouin	OII/A		VU	EN
Aythyafuligula (Linnaeus, 1758)	Fuligule morillon	OII/A			EN
Aythyanyroca (Güldenstädt, 1770)	Fuligule nyroca	OI	Art 3		CR
Garrulusglandarius (Linnaeus, 1758)	Geai des chênes	OII/B			
Bonasabonasia (Linnaeus, 1758)	Gélinotte des bois	OI-OII/B		NT	NT
Muscicapastriata (Pallas, 1764)	Gobemouche gris		Art 3	NT	NT
Ficedulahypoleuca (Pallas, 1764)	Gobemouche noir		Art 3	VU	VU
Larusargentatus Pontoppidan, 1763	Goéland argenté	OII/B	Art 3	NT	NA
Larusfuscus Linnaeus, 1758	Goéland brun	OII/B	Art 3		NA
LarusmichahellisNaumann, 1840	Goéland leucophée		Art 3		
Corvuscorax Linnaeus, 1758	Grand Corbeau		Art 3		
Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)	Grand Cormoran		Art 3		
Bubo bubo (Linnaeus, 1758)	Grand-duc d'Europe	OI	Art 3		VU
Casmerodiusalbus (Linnaeus, 1758)	Grande Aigrette	OI	Art 3	NT	

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Tachybaptusruficollis (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux		Art 3		
Podicepscristatus (Linnaeus, 1758)	Grèbe huppé		Art 3		
Certhiafamiliaris Linnaeus, 1758	Grimpereau des bois		Art 3		
Certhiabrachydactyla C.L. Brehm, 1820	Grimpereau des jardins		Art 3		
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758	Grive draine	OII/B			
Turdus pilaris Linnaeus, 1758	Grive litorne	OII/B			
Turdus iliacus Linnaeus, 1766	Grive mauvis	OII/B			
Turdusphilomelos C. L. Brehm, 1831	Grive musicienne	OII/B			
Coccothraustescoccothraustes (Linnaeus, 1758)	Grosbec casse-noyaux		Art 3		
Grus grus (Linnaeus, 1758)	Grue cendrée	OI	Art 3	CR	
Chlidoniasniger (Linnaeus, 1758)	Guifette noire	OI	Art 3	EN	RE
Gypaetusbarbatus (Linnaeus, 1758)	Gypaète barbu	OI	Art 3	EN	NA
Mergusmerganser Linnaeus, 1758	Harle bièvre	OII/B	Art 3	NT	
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Héron bihoreau, Bihoreau gris	OI	Art 3	NT	VU
Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Héron cendré		Art 3		
Ardeolaralloides (Scopoli, 1769)	Héron crabier, Crabier chevelu	OI	Art 3		CR
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Héron garde-boeufs		Art 3		
Ardea purpurea Linnaeus, 1766	Héron pourpré	OI	Art 3		EN
Asiootus (Linnaeus, 1758)	Hibou moyen-duc		Art 3		
Delichonurbica (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de fenêtre		Art 3	NT	VU
Riparia riparia (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de rivage		Art 3		EN
Ptyonoprognerupestris (Scopoli, 1769)	Hirondelle de rochers		Art 3		
Hirundorustica Linnaeus, 1758	Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée		Art 3	NT	EN
Upupaepops Linnaeus, 1758	Huppe fasciée		Art 3		EN
Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)	Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant		Art 3		
Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse		Art 3	VU	

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Locustellanaevia (Boddaert, 1783)	Locustelle tachetée		Art 3	NT	CR
Oriolusoriolus (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe, Loriot jaune		Art 3		
Tachymarptis melba (Linnaeus, 1758)	Martinet à ventre blanc, Martinet alpin		Art 3		
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Martinet noir		Art 3	NT	
Alcedoatthis (Linnaeus, 1758)	Martin-pêcheur d'Europe	OI	Art 3	VU	VU
Turdus torquatus Linnaeus, 1758	Merle à plastron		Art 3		LC
Turdus merula Linnaeus, 1758	Merle noir	OII/B			
Aegithaloscaudatus (Linnaeus, 1758)	Mésange à longue queue		Art 3		
Parus caeruleus Linnaeus, 1758	Mésange bleue		Art 3		
Parus montanus Conrad von Baldenstein, 1827	Mésange boréale		Art 3	VU	
Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière		Art 3		
Parus cristatus Linnaeus, 1758	Mésange huppée		Art 3		
Parus ater Linnaeus, 1758	Mésange noire		Art 3		
Parus palustris Linnaeus, 1758	Mésange nonnette		Art 3		
Milvusmigrans (Boddaert, 1783)	Milan noir	OI	Art 3		
Milvusmilvus (Linnaeus, 1758)	Milan royal	OI	Art 3	VU	CR
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique		Art 3		NT
Passer montanus (Linnaeus, 1758)	Moineau friquet		Art 3	EN	VU
Monticolasaxatilis (Linnaeus, 1758)	Monticole de roche, Merle de roche		Art 3	NT	VU
LarusmelanocephalusTemminck, 1820	Mouette mélanocéphale	OI	Art 3		NA
Larusridibundus Linnaeus, 1766	Mouette rieuse	OII/B	Art 3	NT	
Netta rufina (Pallas, 1773)	Nette rousse	OII/B			VU
Aegoliusfunereus (Linnaeus, 1758)	Nyctale de Tengmalm, Chouette de Tengmalm	OI	Art 3		VU
Anser anser (Linnaeus, 1758)	Oie cendrée	OII/A		VU	DD
Alopochenaegyptiacus (Linnaeus, 1766)	Ouette d'Égypte, Oie d'Égypte				
CharadriusdubiusScopoli, 1786	Petit Gravelot		Art 3		NT
Acrocephalusschoenobaenus (Linnaeus, 1758)	Phragmite des joncs		Art 3		VU
Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)	Pic épeiche		Art 3		

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)	Pic épeichette		Art 3	VU	
Dryocopusmartius (Linnaeus, 1758)	Pic noir	OI			
Picus viridis Linnaeus, 1758	Pic vert, Pivert		Art 3		
Pica pica (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde				NT
Laniuscollurio Linnaeus, 1758	Pie-grièche écorcheur	OI	Art 3	NT	
Laniusexcubitor Linnaeus, 1758	Pie-grièche grise		Art 3	EN	CR
Columbalivia Gmelin, 1789	Pigeon biset	OII/A			RE
Columbapalumbus Linnaeus, 1758	Pigeon ramier	OII/A			DD
Fringillacoelebs Linnaeus, 1758	Pinson des arbres		Art 3		
Fringillamontifringilla Linnaeus, 1758	Pinson du nord, Pinson des Ardennes		Art 3		
Anthustrivialis (Linnaeus, 1758)	Pipit des arbres		Art 3		
Anthuspratensis (Linnaeus, 1758)	Pipit farlouse		Art 3	VU	
Anthusspinoletta (Linnaeus, 1758)	Pipit spioncelle		Art 3		
Phylloscopusbonelli (Vieillot, 1819)	Pouillot de Bonelli		Art 3		
Phylloscopustrochilus (Linnaeus, 1758)	Pouillot fitis		Art 3	NT	NT
Phylloscopussibilatrix (Bechstein, 1793)	Pouillot siffleur		Art 3	NT	EN
Phylloscopuscollybita (Vieillot, 1887)	Pouillot véloce		Art 3		
Gallinulachloropus (Linnaeus, 1758)	Poule-d'eau, Gallinule poule-d'eau	OII/B			
Rallus aquaticus Linnaeus, 1758	Râle d'eau	OII/B		NT	VU
Remizpendulinus (Linnaeus, 1758)	Rémiz penduline, Mésange rémiz		Art 3	CR	DD
Regulus ignicapillus (Temminck, 1820)	Roitelet à triple bandeau		Art 3		
Regulus regulus (Linnaeus, 1758)	Roitelet huppé		Art 3	NT	
Lusciniamegarhynchos C. L. Brehm, 1831	Rossignol philomèle		Art 3		
Erithacusrubecula (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier		Art 3		
Phoenicurusphoenicurus (Linnaeus, 1758)	Rougequeue à front blanc		Art 3		
Phoenicurusochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir		Art 3		

NOMCOMPLET	NOMVERNACULAIRE	DIR_OISEAUX	Protection France	LR France 2016	RH.ALPES 2008
Acrocephalusscirpaceus (Hermann, 1804)	Rousserolle effarvatte		Art 3		NT
Acrocephalusarundinaceus (Linnaeus, 1758)	Rousserolle turdoïde		Art 3	VU	EN
Acrocephaluspalustris (Bechstein, 1798)	Rousserolle verderolle		Art 3		VU
Anas querquedula Linnaeus, 1758	Sarcelle d'été	OII/A		VU	CR
Anas crecca Linnaeus, 1758	Sarcelle d'hiver	OII/A		VU	CR
Serinusserinus (Linnaeus, 1766)	Serin cini		Art 3	VU	LC
Sittaeuropaea Linnaeus, 1758	Sittelle torchepot		Art 3		
Tadornaferruginea (Pallas, 1764)	Tadorne casarca	OI			
Tadornatadorna (Linnaeus, 1758)	Tadorne de Belon		Art 3		VU
Saxicolarubetra (Linnaeus, 1758)	Tarier des prés		Art 3	VU	VU
Saxicolatorquatatorquata (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre			NT	
Carduelisspinus (Linnaeus, 1758)	Tarin des aulnes		Art 3		DD
Tetraotetrix Linnaeus, 1758	Tétras lyre	OI - OII/B		NT	VU
Tichodromamuraria (Linnaeus, 1758)	Tichodrome échelette		Art 3	NT	
Jynxtorquilla Linnaeus, 1758	Torcol fourmilier		Art 3		VU
Streptopeliaturtur (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois	OII/B		VU	NT
Streptopeliadecaocto (Frivaldszky, 1838)	Tourterelle turque	OII/B			
Oenantheoenanthe (Linnaeus, 1758)	Traquet motteux		Art 3	NT	
Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)	Troglodyte mignon		Art 3		
Vanellusvanellus (Linnaeus, 1758)	Vanneau huppé	OII/B		NT	EN
Gypsfulvus (Hablizl, 1783)	Vautour fauve	OI	Art 3		VU
Cardueliscitrinella (Pallas, 1764)	Venturon montagnard		Art 3	NT	
Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)	Verdier d'Europe		Art 3	VU	

Export des données communales du site http://haute-savoie.lpo.fr/

Nom vernaculaire	Nom latin	DHFF	Statut protection	LR France (2015)	LR RA (2015)	Source	Précision
Crapaud commun	*Bufo bufo*		Art.3	LC	LC	Faune-haute-savoie	Carte de répartition
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Ann.IV	Art.2	LC	LC	Faune-haute-savoie	Carte de répartition - quelques données éparses
Grenouille rieuse	*Pelophylaxridibundus*	Ann.V	Art.3	LC	NA	Faune-haute-savoie	Carte de répartition
Grenouille rousse	*Rana temporaria*		Art.5	LC	NT	Faune-haute-savoie ; SAGE Environnement 2012	Carte de répartition - bonne présence partout + STEP
Grenouille verte	*Pelophylax kl. esculentus*	Ann.V	Art.5	NT	DD	ECOTOPE, 2017	
Salamandre tachetée	*Salamandrasalamandra*		Art.3	LC	LC	Faune-haute-savoie	Carte de répartition
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	Ann.II et IV	Art.2	VU	VU	Faune-haute-savoie	ZNIEFF 1 "Gravières de l'Arve"
Triton alpestre	*Ichthyosauraalpestris*		Art.3	LC	LC	Faune-haute-savoie ; SAGE Environnement 2012	Carte de répartition + STEP
Triton crêté	*Trituruscristatus*	Ann.II et IV	Art.2	NT	EN	Faune-haute-savoie	AUCUNE DONNEE
Triton crêté italien	*Triturus carnifex*	Ann.II et IV	Art.2	NA	NA	Faune-haute-savoie	Carte de répartition - pas de données dans le secteur
Triton palmé	*Lissotritonhelveticus*		Art.3	LC	LC	Faune-haute-savoie ; SAGE Environnement 2012	Carte de répartition - quelques données dans la plaine + STEP

Export des données communales du site http://haute-savoie.lpo.fr/

g Annexe 7 : Notes concernant la vérification des gîtes potentiels de Castor pointés par le SM3A

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
262	G	elargit	6,493939	46,068845			
266	G	elargit	6,492186	46,068686			
267	G	elargit	6,491819574	46,06858713			
268	G	elargit	6,491896759	46,06858737			
270	G	elargit	6,491666	46,068559			
275	G	elargit	6,49004	46,067848			
276	G	elargit	6,489966	46,067844			
278	G	elargit	6,48849	46,067743			
280	G	elargit	6,487923009	46,06774504			
287	G	elargit	6,48612	46,067819			
288	G	elargit	6,485587	46,067826			
292	G	elargit	6,482239	46,069308			
300	G	elargit	6,473409	46,071159	Entrée de couloir largement possible, pas de traces de coupes ni de traces de présences récentes. Le niveau d'eau est suffisant de façon temporaire uniquement.	Certaine (ancien)	Probable (ancien)
302	G	elargit	6,470706	46,071396	Pas de trace récente, bloc qui est tombé, pas de traces visibles… Eventuellement des possibilités pour creuser un terrier mais RAS	Probable (ancien)	Nul
303	G	elargit	6,468914	46,071626	Entrée assez étroite, peu de traces d'activité récente. L'enrochement offre des possibilités multiples	Probable	Possible
304	G	elargit	6,46862	46,071615	Réseau de coulées, entrée probable depuis l'eau mais pas de traces récentes grosse entrée de couloir "naturelle", quelques branches charriées mais traces anciennes	Certaine (ancien)	Certaine (ancien)
305	G	elargit	6,468489	46,071612	Quelques coulées anciennes au niveau du point et plusieurs entrées potentielles mais pas précisémment au niveau de ce point	Certaine (ancien)	Possible

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
306	G	elargit	6,468394	46,071686	Grande entrée de couloir, 3 branches taillées à l'entrée mais traces anciennes (pas de traces récentes d'activités dans le sable)	Certaine (ancien)	Certaine (ancien)
307	G	elargit	6,468297	46,071653	RAS au niveau du point en tant que tel	Nulle	Nul
310	G	elargit	6,467835	46,071677	Entrée probable mais pas de traces récentes dans le sable et coupes plutôt anciennes à très anciennes	Certaine (ancien)	Probable (ancien)
311	G	elargit	6,466125	46,071854	Entrée possible sous blocs avec absence de traces fraîches mais bois écorcé. Pas d'évent visible mais blocs	Probable	Possible (ancien)
312	G	elargit	6,463446	46,072139	Traces à l'entrée du terrier et odeur de castor. Coulées plus empruntées et quelques brancges coupées dans l'eau parfois anciennes	Certaine	Certaine
313	G	elargit	6,460449	46,072433	Ras au niveau du point dans le bras mort	Nulle	Nul
314	G	elargit	6,458795	46,072589	RAS quelques coulées dans le secteur uniquement	Probable	Nul
315	G	elargit	6,457653	46,072729	Ouverture sous souche avec quelques brindilles écorcées	Certaine	Probable
316	G	elargit	6,457465	46,072725	Zone en eau, bois coupé à l'entrée. Peu de traces fraiches	Certaine	Probable
319	G	elargit	6,452896	46,073173	Enfoncement sos les blocs, forte quantité de vase et courant assez importante, traces de coupes anciennes	Probable	Possible
320	G	restreint	6,452496	46,073279	Traces, saules êtétés, coulées mais courant fort et absence d'entrées sous les racines des arbres	Certaine	Possible
321	G	restreint	6,452031	46,073351	Peu probable	Probable	Possible
322	G	elargit	6,450414	46,073502	Gîte potentiel avec une entrée aquatique et des traces de réfectoire et coulée, l'entrée est potentiellement aquatique	Certaine	Probable
323	G	restreint	6,448943	46,073818	Secteur très favorable mais terrier non trouvé	Certaine	Possible
324	G	elargit	6,446482	46,074047	Entree de terrier de largeur 40 cm et hauteur 30 cm, quelques traces de pattes a l'entree et d'autres entree ou sorties dans le secteur	Certaine	Certaine
325	G	restreint	6,444991	46,074228	Probable mais ancien	Probable	Probable (ancien)
327	G	elargit	6,443377	46,074232	Non trouvé, plus présent, peut être effondré suite à la chutte d'un arbre	Probable	Nul

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
328	G	elargit	6,436391	46,074862	Pas de terrier visible dans la digue - arbre tombé ou dessouché, terrier potentiel sous cette souche, quelques traces d'alimentation	Certaine	Possible
329	G	elargit	6,4356	46,074824	Terrier potentiel avec petites branches coupées à l'entrée du terrier	Certaine	Probable
330	G	elargit	6,431073	46,075273	RAS, pointage très haut sur la digue, rien au pied de digue non plus	Possible	Nul
332	G	restrein t	6,427089	46,075588	Enrochements, terriers possibles	Nulle	Possible
333	G	restrein t	6,426794	46,075621	Très nombreuses coulées mais pas de terriers	Certaine	Possible
335	G	restrein t	6,425052	46,075475	Gîte potentiel car tas de branches coupées sur évent potentiel. L'entrée au gîte peut se faire dans l'eau et dans la digue. Une entrée sous une souche avec un réfectoire est probable	Certaine	Probable
336	G	restrein t	6,424398	46,07536	Que quelques coulées observées mais gîte potentiel dans le secteur	Certaine	Possible
337	G	restrein t	6,423926	46,075385	Bois coupé dans l'eau, sorte d'entrée dans la berge avec une très forte activité dans le secteur et une activité récente	Certaine	Probable
338	G	restrein t	6,422307	46,075187	Très nombreuses coulées dans le secteur, tas de branches coupées, évent a quelques mètres	Certaine	Certaine
339	G	restrein t	6,421381	46,074861	Pas de terrier visible même si le bras mort paraît favorable. Quelques coulées marquées dans le secteur. Terrier possible dans les enrochements	Possible	Possible
341	G	restrein t	6,4078	46,075147	Nombreuses coulées, entrées, castoréum, évent potentiels	Certaine	Certaine
342	G	restrein t	6,404996578	46,07688028	Gros blocs rocheux, quelques secteurs forment des avancées naturelles, peut-être une ancienne coulée à quelques mètres	Probable	Possible
344	G	restrein t	6,404769	46,077168	Beaucoup de bois consommé à proximité mais pas de terrier net. Entre les enrochements, potentialités pour des terriers transitoires voire plus.	Certaine	Possible
345	G	restrein t	6,404696	46,077259	Beaucoup de bois consommé à proximité mais pas de terrier net. Entre les enrochements, potentialités pour des terriers transitoires voire plus.	Certaine	Possible
346	G	restrein t	6,404668	46,077345	Beaucoup de bois consommé à proximité mais pas de terrier net. Entre les enrochements, potentialités pour des terriers transitoires voire plus.	Certaine	Possible

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
347	G	restreint	6,40440912	46,0776364	Peu de bois consommé par rapport aux autres secteurs. Pas véritablement d'entrée de terrier même si les enrochements sont toujours potentiellement utilisés	Possible	/
348	G	restreint	6,404125	46,07807	Plutôt des coulées que des entrées de terriers. De grands réfectoires sont visibles	Certaine	Possible
349	G	restreint	6,404092	46,078173	Plutôt des coulées que des entrées de terriers. De grands réfectoires sont visibles	Certaine	Possible
351	G	restreint	6,403657	46,078595	Terrier probable avec des entrées potentielles sous les blocs et des sorties ou évents plus en hauteur. Des traces de coupes et d'écorçages sont plutôt fraiches ce qui indique une activité récente.	Certaine	Probable
352	G	restreint	6,403189	46,079261		Possible	Possible
355	G	restreint	6,402968	46,079747		Possible	Possible
357	G	restreint	6,402581	46,080158	Nombreuses coulées mais pas de traces de terriers marquées	Probable	Possible
360	G	restreint	6,402108	46,080659	Que des coulées observées	Probable	Possible
363	G	restreint	6,401507	46,081203	Bois trainé, coulée sur la berge et sous l'eau, évent possible	Certaine	Certaine
364	G	restreint	6,401544	46,081232		Certaine	Certaine
365	G	restreint	6,401417	46,081359		Certaine	Certaine
370	G	restreint	6,398551	46,083269	RAS, peu d'eau	Possible	Nul
375	D	restreint	6,398561	46,082724	Coulée + traces de coupes	Certaine	Possible
382	D	restreint	6,399712809	46,08105885		Probable (ancienne)	Possible

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
384	D	restreint	6,399831	46,080865	Quelques traces anciennes de coulées + coupes	Probable (ancienne)	Nul
388	D	restreint	6,400064	46,079825	Non accédé, peu de traces dans le secteur	Possible	Possible
389	D	restreint	6,400111	46,079595	Sorte d'entrée renforcée avec différents débris de bois, pas de traces d'activité récente même si beaucoup de bois coupé dans le secteur	Certaine	Probable (alimentation)
390	D	restreint	6,400095	46,078707	Ouverture dans l'enrochement de la digue, absence de traces franches, terrier transitoire potentiellement. Peu de coulées	Probable	Possible (alimentation)
391	D	restreint	6,399576	46,077231	RAS, courant important mais peu d'eau dans le Borne	Probable	Nul
399	D	restreint	6,394842	46,072073	Saules coupés disposés dessus comme un event, pas véritablement de couloir mais plutôt un terrier d'alimentation (zone de repli), pas de traces très fraiches	Probable (ancienne)	Probable (alimentation)
400	D	restreint	6,394638	46,071782	Saules coupés disposés dessus comme un event, pas véritablement de couloir mais plutôt un terrier d'alimentation (zone de repli), pas de traces très fraiches	Probable	Probable (alimentation)
407	D	elargit	6,39134	46,068265	Cavité naturelle mais pas de coulées fraiches menant au terrier, pas de bois coupé à l'entrée et peu d'eau pour être favorable. Eventuellement une cache potentielle	Probable (ancienne)	Nul
412	D	elargit	6,389067	46,065971	Pas un gîte mais une sorte de cavité naturelle. Traces assez anciennes de façon générales	Probable (ancienne)	Nul
414	D	elargit	6,38857	46,06555	RAS - quelques traces dans le secteur mais assez anciennes	Probable (ancienne)	Nul
415	D	elargit	6,388273	46,065319	RAS	Possible	Nul
416	D	elargit	6,388188	46,065212	Zone effondrée	Possible	Nul
420	D	elargit	6,387504	46,064429	Microcavité sous saules	Probable (ancienne)	Nul
425	D	elargit	6,38332	46,060354	Ressemble à une cavité et à un évent, mais faible longueur de couloir qui se termine en cul de sac au bout de quelques décimètres	Probable (ancienne)	Nul
427	D	elargit	6,381009	46,057436	Enrochements toujours potentiels mais pas de traces récentes ni d'entrée de terrier identifiée	Probable (ancienne)	Nul

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
428	D	elargit	6,380482	46,056997	Zone de cavité naturelle sous racines	Probable	Nul
429	D	elargit	6,376668	46,056072		Probable	Nul
435	G	elargit	6,381049	46,057791	Sorte de coulées anciennes avec plusieurs évents et branches coupées, des coulées, des zones effondrées et des cavités naturelles. Pas réellement de couloirs marqués mais secteur visiblement fortement exploité par le passé	Probable (ancienne)	Probable (ancien)
436	G	elargit	6,380973	46,057852	Sorte de coulées anciennes avec plusieurs évents et branches coupées, des coulées, des zones effondrées et des cavités naturelles. Pas réellement de couloirs marqués mais secteur visiblement fortement exploité par le passé	Probable (ancienne)	Probable (ancien)
437	G	elargit	6,381235	46,05799	Sorte de coulées anciennes avec plusieurs évents et branches coupées, des coulées, des zones effondrées et des cavités naturelles. Pas réellement de couloirs marqués mais secteur visiblement fortement exploité par le passé	Probable (ancienne)	Probable (ancien)
438	G	elargit	6,381239	46,058401	RAS au niveau d'une maison à proximité d'un ru, RAS sur les berges du secteur également	Nulle	Nul
449	G	elargit	6,385598	46,062789	Espaces dans les gros enrochements de la digue, terrier peu flagrants mais les enrochements sont toujours potentiels. Traces de coupes assez récentes aux abords Pas de coulées et le niveau d'eau semble monté que très rarement à ce niveau	Certaine	Possible
455	G	elargit	6,389235	46,066434	Berges s'érodent, pas de traces fraiches de coupes ou de déplacement	Probable (ancienne)	Nul
460	G	elargit	6,3901	46,067239	Saules forment une sorte de cavité (sous racines). Celle-ci s'est rebouchée	Probable (ancienne)	Nul
466	G	elargit	6,393719	46,071083	Quelques traces de coupes anciennes mais pas de coulées récentes, ni de terrier. Quelques espaces sous les souches mais pas de gîtes ou de couloirs visibles. Pas d'évents.		
467	G	elargit	6,393789	46,071199	Traces très anciennes de coupes, pas de cavités visibles, vieilles souches. Pas d'entrée dans l'eau ni de coulées récentes	Certaine (ancienne)	Nul
483	G	restreint	6,399065	46,08163	Couvert racinaire sur berge mais pas de traces récentes ni de terrier	Possible (ancienne)	Nul
487	G	restreint	6,396707	46,08456		Probable	Nul

name	G_D	site	X_WGS84	Y_WGS84	Comentaire Mosaïque Environnement	Zone alimentation	Terrier
487	G	restreint	6,396707	46,08456		Probable	Nul

h Annexe 8 : Liste de l'avifaune citée à l'échelle de la commune de Bonneville

Source : Fauneauvergnerhonealpes.org

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Prunella collaris (Scopoli, 1769)	Accenteur alpin	2	2014
Prunella modularis (Linnaeus, 1758)	Accenteur mouchet	6	2014
Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)	Aigle royal	17	2018
Egretta garzetta (Linnaeus, 1766)	Aigrette garzette	11	2018
Alauda arvensis Linnaeus, 1758	Alouette des champs	1	2015
Accipiter gentilis (Linnaeus, 1758)	Autour des palombes	15	2016
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	Balbuzard pêcheur	1	2015
Scolopax rusticola Linnaeus, 1758	Bécasse des bois	4	2017
Calidris alpina (Linnaeus, 1758)	Bécasseau variable	1	2016
Gallinago gallinago (Linnaeus, 1758)	Bécassine des marais	5	2017
Loxia curvirostra Linnaeus, 1758	Bec-croisé des sapins	11	2016
Motacilla cinerea Tunstall, 1771	Bergeronnette des ruisseaux	46	2018
Motacilla alba Linnaeus, 1758	Bergeronnette grise	317	2018
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)	Bondrée apivore	16	2015
Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758)	Bouvreuil pivoine	47	2018
Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)	Bruant des roseaux	22	2018
Emberiza cia Linnaeus, 1766	Bruant fou	2	2014
Emberiza citrinella Linnaeus, 1758	Bruant jaune	8	2014
Emberiza cirlus Linnaeus, 1758	Bruant zizi	18	2014
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)	Busard des roseaux	5	2016
Buteo buteo (Linnaeus, 1758)	Buse variable	440	2018
Ixobrychus minutus (Linnaeus, 1766)	Butor blongios, Blongios nain	2	2011
Mareca strepera (Linnaeus, 1758)	Canard chipeau	2	2011
Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758	Canard colvert	375	2018
Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)	Cassenoix moucheté, Casse-noix	14	2013
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant	148	2018

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Tringa ochropus Linnaeus, 1758	Chevalier culblanc	8	2017
Tringa totanus (Linnaeus, 1758)	Chevalier gambette	1	2008
Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)	Chevalier guignette	93	2018
Pyrrhocorax graculus (Linnaeus, 1766)	Chocard à bec jaune	8	2014
Strix aluco Linnaeus, 1758	Chouette hulotte	3	2018
Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758)	Cigogne blanche	7	2018
Ciconia nigra (Linnaeus, 1758)	Cigogne noire	1	2011
Cinclus cinclus (Linnaeus, 1758)	Cincle plongeur	83	2018
Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)	Circaète Jean-le-Blanc	5	2016
Corvus frugilegus Linnaeus, 1758	Corbeau freux	4	2018
Corvus corone cornix Linnaeus, 1758	Corneille mantelée	1	2016
Corvus corone Linnaeus, 1758	Corneille noire	945	2018
Cuculus canorus Linnaeus, 1758	Coucou gris	32	2017
Cygnus olor (Gmelin, 1803)	Cygne tuberculé	262	2018
Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)	Épervier d'Europe	53	2018
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Étourneau sansonnet	170	2018
Phasianus colchicus Linnaeus, 1758	Faisan de Colchide	17	2018
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle	96	2018
Falco subbuteo Linnaeus, 1758	Faucon hobereau	10	2015
Falco peregrinus Tunstall, 1771	Faucon pèlerin	60	2018
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	622	2018
Sylvia curruca (Linnaeus, 1758)	Fauvette babillarde	1	2008
Sylvia borin (Boddaert, 1783)	Fauvette des jardins	6	2014
Sylvia communis Latham, 1787	Fauvette grisette	1	2010
Fulica atra Linnaeus, 1758	Foulque macroule	387	2018
Aythya ferina (Linnaeus, 1758)	Fuligule milouin	14	2014
Aythya fuligula (Linnaeus, 1758)	Fuligule morillon	6	2012
Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)	Geai des chênes	261	2018
Bonasa bonasia (Linnaeus, 1758)	Gélinotte des bois	3	2008
Muscicapa striata (Pallas, 1764)	Gobemouche gris	29	2018

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)	Gobemouche noir	7	2016
Larus michahellis Naumann, 1840	Goéland leucophée	84	2018
Corvus corax Linnaeus, 1758	Grand corbeau	100	2018
Phalacrocorax carbo (Linnaeus, 1758)	Grand Cormoran	81	2018
Bubo bubo (Linnaeus, 1758)	Grand-duc d'Europe	23	2018
Ardea alba Linnaeus, 1758	Grande Aigrette	107	2018
Tachybaptus ruficollis (Pallas, 1764)	Grèbe castagneux	11	2018
Podiceps cristatus (Linnaeus, 1758)	Grèbe huppé	122	2018
Certhia familiaris Linnaeus, 1758	Grimpereau des bois	1	2008
Certhia brachydactyla C.L. Brehm, 1820	Grimpereau des jardins	85	2018
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758	Grive draine	125	2016
Turdus pilaris Linnaeus, 1758	Grive litorne	1	2017
Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831	Grive musicienne	306	2018
Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)	Grosbec casse-noyaux	26	2017
Gypaetus barbatus (Linnaeus, 1758)	Gypaète barbu	2	2014
Mergus merganser Linnaeus, 1758	Harle bièvre	162	2018
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	Héron bihoreau, Bihoreau gris	2	2010
Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Héron cendré	351	2018
Ardeola ralloides (Scopoli, 1769)	Héron crabier, Crabier chevelu	1	2012
Ardea purpurea Linnaeus, 1766	Héron pourpré	5	2015
Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de fenêtre	211	2018
Riparia riparia (Linnaeus, 1758)	Hirondelle de rivage	1	2015
Ptyonoprogne rupestris (Scopoli, 1769)	Hirondelle de rochers	92	2018
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée	169	2018
Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)	Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	5	2016
Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse	2	2016
Locustella naevia (Boddaert, 1783)	Locustelle tachetée	1	2016

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe, Loriot jaune	42	2018
Tachymarptis melba (Linnaeus, 1758)	Martinet à ventre blanc, Martinet alpin	35	2017
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	125	2018
Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)	Martin-pêcheur d'Europe	37	2018
Turdus torquatus Linnaeus, 1758	Merle à plastron	1	2013
Turdus merula Linnaeus, 1758	Merle noir	1449	2018
Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	Mésange à longue queue, Orite à longue queue	71	2017
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	336	2018
Poecile montanus (Conrad, 1827)	Mésange boréale	26	2015
Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	737	2018
Lophophanes cristatus (Linnaeus, 1758)	Mésange huppée	41	2015
Periparus ater (Linnaeus, 1758)	Mésange noire	109	2018
Poecile palustris (Linnaeus, 1758)	Mésange nonnette	101	2018
Milvus migrans (Boddaert, 1783)	Milan noir	279	2018
Milvus milvus (Linnaeus, 1758)	Milan royal	23	2018
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	693	2018
Passer montanus (Linnaeus, 1758)	Moineau friquet	14	2018
Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)	Mouette rieuse	5	2015
Netta rufina (Pallas, 1773)	Nette rousse	2	2014
Anser anser (Linnaeus, 1758)	Oie cendrée	1	2012
Charadrius dubius Scopoli, 1786	Petit Gravelot	63	2018
Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)	Pic épeiche	193	2017
Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)	Pic épeichette	12	2016
Dryocopus martius (Linnaeus, 1758)	Pic noir	32	2018
Picus viridis Linnaeus, 1758	Pic vert, Pivert	87	2018
Pica pica (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde	373	2018
Lanius collurio Linnaeus, 1758	Pie-grièche écorcheur	64	2015

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Columba palumbus Linnaeus, 1758	Pigeon ramier	298	2018
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758	Pinson des arbres	728	2018
Fringilla montifringilla Linnaeus, 1758	Pinson du nord, Pinson des Ardennes	27	2014
Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)	Pipit des arbres	13	2015
Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)	Pipit farlouse	2	2015
Anthus spinoletta (Linnaeus, 1758)	Pipit spioncelle	14	2017
Phylloscopus bonelli (Vieillot, 1819)	Pouillot de Bonelli	35	2018
Phylloscopus trochilus (Linnaeus, 1758)	Pouillot fitis	7	2014
Phylloscopus collybita (Vieillot, 1887)	Pouillot véloce	160	2018
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	Poule-d'eau, Gallinule poule-d'eau	29	2018
Rallus aquaticus Linnaeus, 1758	Râle d'eau	4	2018
Remiz pendulinus (Linnaeus, 1758)	Rémiz penduline, Mésange rémiz	1	2015
Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)	Roitelet à triple bandeau	43	2018
Regulus regulus (Linnaeus, 1758)	Roitelet huppé	37	2017
Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831	Rossignol philomèle	19	2018
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	397	2018
Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)	Rougequeue à front blanc	22	2015
Phoenicurus ochruros (S. G. Gmelin, 1774)	Rougequeue noir	308	2017
Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)	Rousserolle effarvatte	122	2018
Acrocephalus palustris (Bechstein, 1798)	Rousserolle verderolle	4	2017
Anas crecca Linnaeus, 1758	Sarcelle d'hiver	1	2009
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)	Serin cini	77	2018
Sitta europaea Linnaeus, 1758	Sittelle torchepot	188	2018
Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre	16	2018
Carduelis spinus (Linnaeus, 1758)	Tarin des aulnes	21	2015
Tichodroma muraria (Linnaeus, 1758)	Tichodrome échelette	4	2012
Jynx torquilla Linnaeus, 1758	Torcol fourmilier	13	2018
Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)	Tourterelle turque	342	2018

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758)	Traquet motteux	1	2015
Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758)	Traquet tarier, Tarier des prés	4	2018
Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)	Troglodyte mignon	180	2018
Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)	Vanneau huppé	1	2017
Gyps fulvus (Hablizl, 1783)	Vautour fauve	1	2012
Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)	Verdier d'Europe	201	2018

i Annexe 9 : Liste des amphibiens cités à l'échelle de la commune de Bonneville

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Bufo bufo (Linnaeus, 1758)	Crapaud commun (Le)	5	2017
Rana dalmatina Fitzinger *in* Bonaparte, 1838	Grenouille agile	1	2015
Rana temporaria Linnaeus, 1758	Grenouille rousse	4	2014
Salamandra salamandra (Linnaeus, 1758)	Salamandre tachetée	14	2014
Bombina variegata (Linnaeus, 1758)	Sonneur à ventre jaune	22	2018
Ichthyosaura alpestris (Laurenti, 1768)	Triton alpestre	1	2008

j Annexe 10 : Liste des Reptiles cités à l'échelle de la commune de Bonneville

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Coronella austriaca Laurenti, 1768	Coronelle lisse	38	2018
Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)	Couleuvre d'Esculape	33	2018
Vipera aspis (Linnaeus, 1758)	Vipère aspic	14	2015
Trachemys scripta (Thunberg in Schoepff, 1792)	Trachémyde écrite (La), tortue de Floride	4	2012
Lacerta bilineata Daudin, 1802	Lézard à deux raies	47	2018
Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	57	2018
Anguis fragilis Linnaeus, 1758	Orvet fragile	74	2018

k Annexe 11 : Liste des Mammifères cités à l'échelle de la commune de Bonneville

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Castor fiber Linnaeus, 1758	Castor d'Eurasie, Castor, Castor d'Europe	34	2018
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)	Renard roux	31	2017
Meles meles (Linnaeus, 1758)	Blaireau européen	28	2018
Rupicapra rupicapra (Linnaeus, 1758)	Chamois	20	2018
Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)	Chevreuil européen, Chevreuil, Brocard (mâle), Chevrette (femelle)	19	2018
Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758	Écureuil roux	19	2018
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	13	2017
Martes foina (Erxleben, 1777)	Fouine	13	2018
Erinaceus europaeus Linnaeus, 1758	Hérisson d'Europe	8	2018
Sus scrofa Linnaeus, 1758	Sanglier	6	2016
Lepus europaeus Pallas, 1778	Lièvre d'Europe	6	2014
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)	Barbastelle d'Europe, Barbastelle	4	2010
Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)	Murin à moustaches, Vespertilion à moustaches	3	2015
Mustela erminea Linnaeus, 1758	Hermine	3	2015
Capra ibex Linnaeus, 1758	Bouquetin des Alpes, Bouquetin	3	2014
Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)	Muscardin	3	2009
Crocidura russula (Hermann, 1780)	Crocidure musette	2	2016
Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)	Sérotine commune	2	2010
Myotis nattereri (Kuhl, 1817)	Murin de Natterer, Vespertilion de Natterer	2	2010
Cervus elaphus Linnaeus, 1758	Cerf élaphe	2	2013

Nom Scientifique	Nom Vernaculaire	Nombre d'observation(s)	Dernière observation
Oryctolagus cuniculus (Linnaeus, 1758)	Lapin de garenne	2	2015
Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	2	2010
Talpa europaea Linnaeus, 1758	Taupe d'Europe	1	2011
Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)	Vespère de Savi	1	2016
Arvicola scherman (Shaw, 1801)	Campagnol fouisseur	1	2018
Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)	-	1	2013

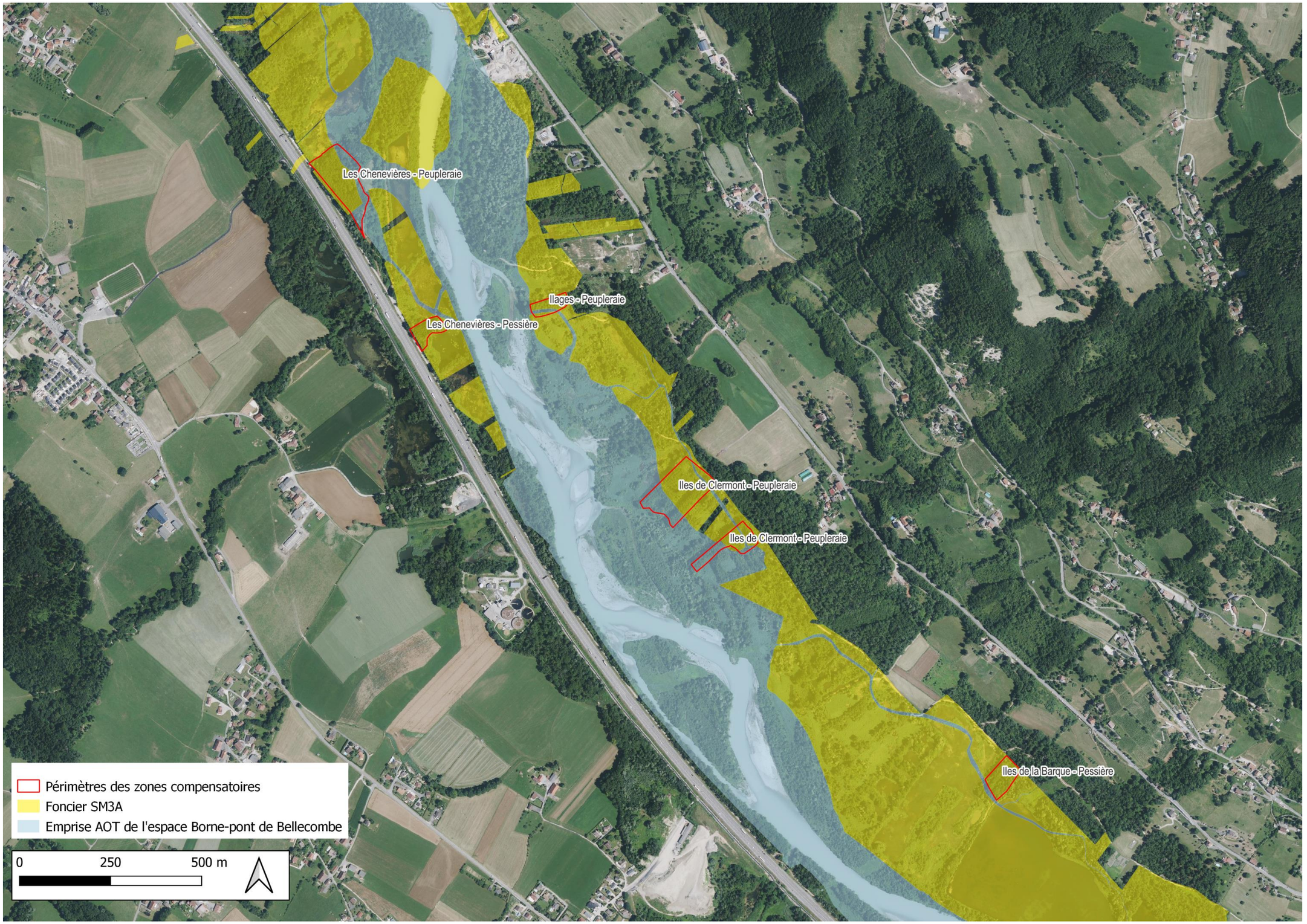
I Annexe 12 : Liste des chiroptères cités dans la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	DHFF	Prot.Nat.	LR FR	LR RA	Source
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastellus*	Annexe II et IV	x	LC	LC	Natura 2000
Grand murin	*Myotis myotis*	Annexe II et IV	x	LC	NT	Natura 2000
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Annexe II et IV	x	VU	EN	Natura 2000
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	x	LC	LC	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Annexe II et IV	x	LC	NT	Natura 2000
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Annexe II et IV	x	NT	VU	Natura 2000
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	Annexe IV	x	LC	NT	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	x	LC	LC	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	x	LC	LC	Natura 2000
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	x	VU	NT	Natura 2000
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	x	NT	LC	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Oreillard montagnard	*Plecotus macrobullaris*	Annexe IV	x	VU	NT	Natura 2000
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	x	LC	LC	Natura 2000
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	x	NT	LC	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	x	LC	LC	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	x	NT	DD	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Annexe IV	x	LC	NT	ECOTOPE, 2017 ; Natura 2000

m Annexe 13 : Détail des surfaces compensatoires en AOT et en propriété SM3A

Habitats visés	Surface à compenser totale	Surface à compenser impact permanent	Surface à compenser impact temporaire	Code mesure	Détail mesure	surface SM3A	surface AOT	surface mesure	surface tot SM3A	Surface tot AOT	Surface TOTAL	Compensation	Compensation SM3A Compensation de l'impact permanent	Compensation AOT Compensation de l'impact temporaire
MSO - arborés	1,61 ha	1,28	0,33	MC2	Plantation de boisements mésophiles / bosquets	0,296		0,296	0,937		0,937	**Compensation de la totalité des impacts temporaires** sur les MSO arborés (0,33 ha) et d'une **partie des impacts permanents** (1,28 ha nécessaire) **~Manque 0,67 ha**	**Compensation de la totalité des impacts temporaires** sur les MSO arborés (0,33 ha) et d'une **partie des impacts permanents** (1,28 ha nécessaire) **~Manque 0,67 ha**	
				MC2	Plantation d'un verger	0,513		0,513						
				MC3	Restauration de boisements mésophiles / bosquets - Gestion des EVEE	0,128		0,128						
Boisements humides	4,3 ha de boisements dont 2,6 ha de boisements humides	2,76	1,54	MC1	Plantation de boisements humides	0,115		0,115	2,945	1,261	4,206	**Compensation de la quasi-totalité des impacts permanents et temporaires** **~Manque 0,1 ha**	Compensation des impacts permanents et surplus d'environ 0,2 ha **~0,2 ha supplémentaires**	Compensation de la quasi-totalité des impacts temporaires **~Manque 0,3 ha**
				MC5	Restauration de boisements humides - Abattage, débardage, déssouchage/rognage des peupliers	0,618	0,086	0,704						
				MC5	Restauration de boisements humides - écorçage ou abattage des épicéas	0,345		0,345						
				MC5	Restauration de boisements humides - écorçage ou abattage des peupliers par phases	1,702	0,963	2,665						
				MC5	Restauration de boisements humides - plantation à faible densité / renforcement	0,165	0,212	0,377						
MSO - Fourrés	1 ha	0,2	0,8	MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles	0,222	0,145	0,367	0,993	0,180	1,173	**Compensation de la totalité des impacts permanents et temporaires**	Compensation de la totalité des impacts permanents **~0,8 ha supplémentaires**	Compensation d'une partie des impacts temporaires **~Manque 0,62 ha**
				MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles - abattage de 50% des chandelles	0,113		0,113						
				MC6	Restauration de fourrés mésohygrophiles - gestion des EVEE	0,000	0,035	0,035						
				MC6	Restauration de fourrés mésophiles - gestion des EVEE	0,010		0,010						
				MC6	Restauration de fourrés mésophiles - Préservation de la haie, gestion des EVEE voire renforcement	0,022		0,022						
				MC4	Plantation de fourrés mésophiles	0,626		0,626						
Boisements - vieillissement				MC7	Ilot de sénescence	2,329		2,329	2,329		2,329	**Compense les 0,67 ha** manquants pour les MSO arborés dans un contexte pour partie bocager et pour des espèces communes et ubiquistes **Compense les 0,1 ha** de boisements manquants **~1,6 ha d'ilots de vieillissements supplémentaires** qui apportent une plus-value à la compensation en sécurisant un foncier boisé	**Compense les 0,67 ha** manquants pour les MSO arborés dans un contexte pour partie bocager et pour des espèces communes et ubiquistes **Compense les 0,1 ha** de boisements manquants **~1,6 ha d'ilots de vieillissements supplémentaires** qui apportent une plus-value à la compensation en sécurisant un foncier boisé	**Compense les compléments de boisements (0,1 ha)** **Compense les compléments de milieux semi-ouverts arborés (0,67 ha)** **La sécurisation de surfaces supplémentaires d'ilots de sénescence est positive**

n Carte des parcelles compensatoires concernées pour partie par l'AOT



- **Arrêté portant autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial de l'Arve**

PRÉFET
DE LA HAUTE-SAVOIE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale des territoires
Service eau - environnement

Le préfet de la Haute-Savoie
Chevalier de la Légion d'honneur
Chevalier de l'ordre national du Mérite

Annecy, le 23 DEC. 2020

Arrêté n° DDT-2020-1367
portant autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial de l'Arve délivrée au syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) pour la gestion environnementale du site dit "espace Borne - pont de Bellecombe" situé sur les communes de BONNEVILLE, ARENTHON, CONTAMINE-SUR-ARVE, SCIENTRIER et NANGY

VU le Code du domaine de l'État ;

VU le Code général de la propriété des personnes publiques ;

VU le Code général des impôts ;

VU le Code de l'environnement ;

VU le Code général des collectivités territoriales ;

VU le décret du 27 juillet 1957 portant radiation de la nomenclature des voies d'eau navigables ou flottables de lacs, étangs, canaux, rivières et sections de canaux et rivières ;

VU le décret n° 62-1448 du 28 novembre 1962 modifié relatif à l'exercice de la police des eaux ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié, relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

VU le décret du 29 juillet 2020 portant nomination de M. Alain ESPINASSE, préfet, en qualité de préfet de la Haute-Savoie ;

VU l'arrêté n° PREF/DRHB/BOA/2020-038 du 24 août 2020 de délégation de signature à M. Francis CHARPENTIER, directeur départemental des territoires de la Haute-Savoie ;

VU l'arrêté préfectoral n° DDT-2015-0798 du 5 novembre 2015 portant approbation du document d'objectifs du site Natura 2000 de la vallée de l'Arve "FR8201715- directive habitats" et "FR8212032- directive oiseaux " ;

VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée approuvé le 3 décembre 2015 et le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée 2016-2021 approuvé le 7 décembre 2015 ;

15 rue Henry-Bordeaux
74998 Annecy cedex 9
Tél. : 04 50 33 60 00
Mél. : anne.dume@haute-savoie.gouv.fr
www.haute-savoie.gouv.fr

VU le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) approuvé le 10 avril 2020 ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2018-1130 du 23 juin 2018 portant approbation du schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de l'Arve ;

VU l'arrêté préfectoral n° PREF/DRCL/BCLB-2017-0103 du 29 décembre 2017 approuvant la modification des statuts du syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) et précisant qu'à compter du 1er janvier 2017 il exerce la compétence "gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations" (GEMAPI) ;

VU l'arrêté préfectoral n° ARS/DD74/ES/2019-29 du 15 juillet 2019 relatif à la lutte contre la prolifération de trois espèces du genre Ambroisie dans le département de la Haute-Savoie ;

VU la demande en date du 23 novembre 2020 du syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A), représenté par son président M. Bruno FOREL, domicilié 300 chemin des Prés Moulin - 74800 SAINT-PIERRE-EN-FAUCIGNY, sollicitant une autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial de l'Arve pour l'entretien et la gestion environnementale du site dit "espace Borne p-pont de Bellecombe" situé sur les communes de BONNEVILLE, ARENTHON , CONTAMINE-SUR-ARVE, SCIENTRIER et NANGY ;

VU la décision sur les conditions financières prises par le directeur départemental des finances publiques en date du 27 novembre 2020 ;

VU le plan ortho-photographique annexé au présent arrêté, situant le secteur du domaine public fluvial de l'Arve objet de la présente autorisation d'occupation temporaire ;

CONSIDÉRANT les actions inscrites au contrat de bassin du versant de l'Arve pour une gestion durable de l'eau établit entre l'Agence de l'eau Rhône-Méditérranée et le SM3A pour la période 2019 - 2022 ;

CONSIDÉRANT les actions inscrites dans le contrat de territoire espaces naturels sensibles des espaces alluviaux du bassin versant de l'Arve établi le 20 mai 2019 entre le Département de la Haute-Savoie et le SM3A pour la période 2019-2023 ;

CONSIDÉRANT les actions inscrites dans le contrat vert et bleu "Arve porte des Alpes" 2017-2021 porté par le SM3A ;

CONSIDÉRANT que cette autorisation d'occupation temporaire contribue à la conservation du domaine public fluvial de l'Arve et n'est pas de nature à compromettre les intérêts de la sécurité publique ;

ARRÊTE

ARTICLE 1er - Bénéficiaire de l'autorisation

Le syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A), sis 300 chemin des Prés Moulin, 74800 SAINT-PIERRE-EN-FAUCIGNY, représenté par son président M. Bruno FOREL, et dénommé ci-après "le titulaire", est autorisé à occuper le domaine public fluvial de l'Arve pour la gestion environnementale du site de "l'espace Borne pont de Bellecombe" situé sur les communes de BONNEVILLE, ARENTHON, CONTAMINE-SUR-ARVE, SCIENTRIER et NANGY, sous réserve du respect des prescriptions définies par le présent arrêté.

ARTICLE 2 – Objet de l'autorisation

Le titulaire est autorisé à réaliser sur ce site :

- les travaux visant à l'entretien courant de la ripisylve, du cours d'eau et visant à garantir les bonnes fonctionnalités du cours d'eau et des milieux naturels ;

- les opérations et travaux visant à la restauration des fonctionnalités des milieux aquatiques et rivulaires, et des habitats naturels ;
- les opérations et travaux visant à la préservation des espèces et des habitats naturels ;
- les opérations et travaux inscrits dans le document d'objectifs (DOCOB) du site Natura 2000 "FR8201715 et FR8212032 Vallée de l'Arve" ou visant à atteindre ces objectifs ;
- les opérations et travaux inscrits au contrat ENS du bassin de l'Arve, au contrat global de l'Arve ou dans tout autre document contractuel établi avec l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée, le Département, la Région ou l'État visant des objectifs de renaturation, restauration, protection, amélioration des fonctionnalités des écosystèmes du DPF ;
- des activités d'animation et de sensibilisation du public à l'environnement dans la mesure où ces activités sont dispensées à titre gracieux.

La surface totale occupée est de 178 hectares.

La localisation des terrains que le titulaire est autorisé à occuper figure sur le plan annexé au présent arrêté.

ARTICLE 3 – Durée de l'autorisation

La présente autorisation est accordée à compter du 1er janvier 2021 jusqu'au 31 décembre 2040 inclus.
À la date d'expiration, l'autorisation cessera de plein droit.
Le titulaire pourra solliciter une nouvelle autorisation.

ARTICLE 4 - Redevance

L'autorisation d'occupation temporaire accordée au SM3A permet d'assurer la gestion environnementale du site naturel dit "espace Borne - pont de Bellecombe" et d'assurer la conservation du domaine public fluvial.
Par conséquent, conformément à l'article L.2125-1 1° et 2° du Code général de la propriété des personnes publiques, et par dérogation aux dispositions du premier alinéa de l'article L.2125-1, la présente autorisation est délivrée à titre gracieux.

ARTICLE 5 – Précarité de l'autorisation

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité.

La présente autorisation ne confère pas à son titulaire de droit réel prévu par l'article L.2122-6 du Code général de la propriété des personnes publiques.

Si, à quelque époque que ce soit, l'administration décide pour un motif d'intérêt général de modifier d'une manière temporaire ou définitive l'usage des avantages concédés par le présent arrêté, le titulaire ne pourra réclamer aucune indemnité.

ARTICLE 6 – Conditions d'occupation

La sous-location n'est pas autorisée.

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le titulaire des autres procédures réglementaires et d'obtenir les autorisations requises par d'autres règlements, notamment par le Code de l'environnement, Code forestier, Code rural et de la pêche maritime, Code de l'urbanisme.

Elle ne dispense pas des procédures exigées en cas de travaux.

Cette autorisation ne confère pas le droit à pratiquer une prise d'eau sur l'Arve.

Le titulaire doit se conformer aux lois et règlements visés ci-dessus ainsi qu'aux conditions spéciales ci-dessous :

- l'emplacement occupé est exclusivement affecté aux usages et activités désignés à l'article 2 du présent arrêté et ne peut servir à d'autres usages ;
- l'occupation ne doit pas entraver le bon écoulement des eaux de l'Arve ;
- les terrains et les installations du domaine public fluvial objets de la présente autorisation doivent être entretenus et maintenus en bon état par les soins et aux frais du titulaire ;
- les dépôts de toute nature transportés par le cours d'eau et retenus par les ouvrages liés à l'occupation doivent être enlevés ;
- les ouvrages et installations établis sur le domaine public doivent être entretenus en bon état et maintenus conformes aux conditions de l'autorisation par les soins et aux frais du titulaire ;
- à l'expiration ou à la révocation de l'autorisation, les terrains et installations du domaine public fluvial objets de la présente autorisation devront être remis en état conformément à l'article 9 ;

- en dehors de la période des travaux mentionnés à l'article 2 du présent arrêté :
  - la libre circulation des usagers de la rivière doit être respectée ;
  - la servitude de marchepied de 3,25 m doit être maintenue ;
  - aucun dépôt, aucune clôture, aucun obstacle ne doit encombrer les berges et les zones frappées de servitude ;

Le titulaire est tenu de réparer immédiatement les dommages qui pourraient être causés au domaine public fluvial ou à ses dépendances par le fait de son occupation ou de son activité.
Toutes les précautions et prescriptions réglementaires nécessaires à la sécurité des personnes doivent être mises en œuvre.

ARTICLE 7 – Obligations

Le titulaire laisse circuler les agents du service gestionnaire du domaine public fluvial sur les terrains occupés toutes les fois qu'il en sera requis.
Le titulaire s'engage à supporter les frais de toutes modifications de ses installations ou ouvrages résultant de l'exécution des travaux d'entretien ou d'aménagement du cours d'eau et des berges.
Il s'engage à supporter toutes les conséquences de quelque nature que ce soit de ces travaux sans pouvoir mettre en cause le gestionnaire du domaine public fluvial ni élever de ce chef aucune réclamation ou demander aucune indemnité sou quelque forme que ce soit.
Le titulaire ne peut prétendre à aucune indemnité de la part de l'État pour les dommages ou la gêne causés à sa jouissance par le fait de l'entretien ou de la gestion du cours d'eau et de ses berges.

ARTICLE 8 – Prescriptions particulières

a - Prévention des risques de pollution des eaux, des milieux aquatiques et des milieux naturels
Pour tenir compte des impératifs de protection énoncés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement, la réalisation de travaux ou opérations nécessaires à la gestion du site ne doivent pas entraîner de dégradation de la qualité des eaux et des milieux naturels, ni nuire à la vie piscicole.
Toutes les mesures sont prises pour éviter la diffusion de produits de nature à polluer les eaux et les milieux naturels.
En cas d'écoulement ou de déversement accidente de produits polluants sur le sol, des mesures visant à bloquer la pollution et à récupérer au mieux et au plus vite les produits déversés sont immédiatement mises en œuvre. Les terres souillées sont enlevées et évacuées vers des décharges agréées.
Tout déversement direct ou indirect de matières polluantes dans les eaux superficielles, les nappes ou le milieu naturel est proscrit.
Toute infiltration dans les sols de produits ou eaux polluées est strictement interdite.

Les modalités d'évacuation et de traitement des déchets, solides et liquides, générés par l'occupation sont conformes à la réglementation en vigueur. Les déchets produits sont évacués, selon les procédures en vigueur, vers les filières autorisées.

b - Mesures destinées à la protection des berges et des espaces naturels
Le titulaire est tenu d'enlever les dépôts de toute nature, dont ceux transportés par le cours d'eau et retenus par les ouvrages.
Les berges et les protections de berge éventuelles ne sont pas dégradées par l'occupation ou par l'activité liée à cette occupation.

c - Mesures destinées à éviter et réduire la propagation des espèces végétales invasiveset à procéder à leur éradication
Une attention particulière est apportée pour éradiquer et éviter la propagation d'espèces végétales invasives telles que la renouée du Japon, la berce du Caucase, le buddleia, les balsamines.
L'ambroisie est détruite conformément à l'arrêté préfectoral n° ARS/DD74/ES/2019-29 du 15 juillet 2019.
Avant toute intervention, un état initial sur la présence ou non de ces végétaux est effectué et les zones présentant des espèces invasives sont matérialisées. Le titulaire réalise ou fait réaliser une évaluation qualitative et quantitative des matériaux contaminés nécessitant un traitement spécifique.
Le titulaire établi des modalités de gestion et les met en œuvre.
Le titulaire effectue un suivi du site jusqu'à l'éradication des plantes invasives et pendant 3 années au moins à l'issue de leur éradication.
Les matériaux importés et déplacés sont exempts de toutes formes de contamination par ces espèces.

Toutes les dispositions de contrôle des terres sont prévues et mises en place pour que celles-ci soient exemptes de toutes formes d'espèces végétales invasives (renouée du Japon, buddleia de David, balsamine de l'Himalaya, ambroisie,...).
Toutes les mesures nécessaires à leur non-prolifération, ainsi qu'à leur éradication sont prises immédiatement.

d - Découverte de déchets
Si lors de travaux de terrassement, des déchets industriels, chimiques ou ménagers contribuant à la détérioration de l'environnement, à la pollution des eaux ou de l'air, sont découverts, le titulaire de l'autorisation en informe immédiatement le service gestionnaire du domaine public fluvial.

e - Découvertes archéologiques fortuites
Toute découverte de vestiges archéologiques est immédiatement être signalée au maire de la commune ainsi qu'au préfet, conformément à l'article L.531-14 du Code du patrimoine. Le service gestionnaire de la présente autorisation doit également en être informé.

f – Sécurité des personnes et des biens
Les travaux, aménagements, ouvrages et installations réalisés par le titulaire sur le site ne doivent pas aggraver les crues prévisibles.
La continuité hydrique du cours d'eau est maintenue. Le dimensionnement des ouvrages temporaires de détournement ou de traversée de lit permet de faire face aux crues prévisibles pendant leur période l'implantation.

ARTICLE 9 – Déclaration des incidents ou accidents
Dès qu'il en a connaissance, le titulaire déclare au service gestionnaire du domaine public fluvial les accidents ou incidents intéressant les terrains, installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation, qui seraient de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement.
Sans préjudice des mesures que peut prescrire le préfet, le titulaire prend ou fait prendre les dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.
Le titulaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de son activité ou de son occupation.

ARTICLE 10 - Remise en état du site
À l'expiration de la présente autorisation, ainsi que dans tous les cas où elle viendrait à être rapportée ou révoquée, les lieux sont remis dans leur état initial dans le délai de trois (3) mois à compter de la date d'expiration de l'autorisation ou de la date de notification de l'arrêté de révocation.
Le titulaire procède, ou fait procéder, à ses frais, à l'enlèvement complet des ouvrages, installations, structures ou matériaux établis sur les terrains du domaine public fluvial objet de l'autorisation. Les déchets issus de l'occupation sont évacués vers des sites autorisés prévus à cet effet.
La zone affectée par l'occupation est restaurée de façon à permettre la restauration rapide des fonctionnalités des milieux et habitats naturels.
Passé ce délai de trois (3) mois, en cas d'inexécution de cette prescription, un procès-verbal est dressé et transmis sans délai au tribunal administratif compétent.
En cas de cessation définitive de l'occupation, le titulaire remet le site dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée aux intérêts protégés mentionnés à l'article L.211-1 du Code de l'environnement. Il informe le préfet de la cessation de l'activité et des mesures prises. Le préfet peut à tout moment lui imposer des prescriptions pour la remise en état du site.

ARTICLE 11 - Dommages et responsabilités
Le titulaire de l'autorisation est responsable :
- des accidents causés aux tiers et des avaries qui pourraient survenir aux ouvrages publics du fait de son occupation ;
- des conséquences de l'occupation en cas de cession non-autorisée de l'autorisation ;
- de tout dommage causé par son fait ou par le fait des personnes dont il doit répondre ou des choses qu'il a sous sa garde, que le dommage soit subi par l'État, par des usagers ou par des tiers.

ARTICLE 12 -Contrôle de l'occupation

Le présent arrêté est présenté à toutes réquisitions des agents en charge de la police de la conservation du domaine public fluvial et de la police de l'eau.
Le titulaire permet, sur leur réquisition, aux fonctionnaires chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérification et dispositions utiles pour constater l'exécution du présent arrêté et leur fourni éventuellement le personnel et les appareils nécessaires adaptés.

ARTICLE 13 - Cession

La présente autorisation étant rigoureusement personnelle, le titulaire ne peut pas céder à un tiers les droits qu'elle lui confère.
En cas de cession non-autorisée, l'autorisation est révoquée et le titulaire reste responsable des conséquences de l'occupation du domaine public.

ARTICLE 14 - Péremption

Faute pour le titulaire d'avoir fait usage de l'autorisation, celle-ci est périmée de plein droit.

ARTICLE 15 - Demande d'une nouvelle autorisation

Si, à l'issue de cette autorisation, le titulaire souhaite solliciter une nouvelle autorisation, il en fait la demande par écrit au service gestionnaire du domaine public fluvial.

ARTICLE 16 - Renonciation à l'autorisation

Si le titulaire souhaite renoncer à son autorisation avant la date fixée à l'article 2 du présent arrêté, il en informe par écrit le service gestionnaire au moins trois (3) mois avant la date d'échéance de l'autorisation.
Le titulaire est dans l'obligation de respecter les modalités de remise en état du site conformément à l'article 10.

ARTICLE 17 - Révocation de l'autorisation

L'autorisation peut être révoquée par le gestionnaire du domaine public fluvial de l'État en cas d'inexécution des conditions financières, en cas de cession irrégulière à un tiers, de modification de la destination de l'occupation, de non-réalisation ou non-utilisation des terrains ou installations, en cas de motif d'intérêt général, ainsi que dans le cas d'inexécution ou non-respect des dispositions du présent arrêté ou des obligations fixées par le Code général de la propriété des personnes publiques.
Dans ces cas, le titulaire ne peut prétendre à aucune indemnité ou dédommagement.
La révocation par l'administration peut intervenir en cours d'année.

ARTICLE 18 – Impôts

Le titulaire de la présente autorisation supporte seul la charge de tous les impôts auxquels sont, ou pourraient être assujettis les terrains, aménagements et installations.

ARTICLE 19 - Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 20 - Voies et délais de recours

Le présent acte administratif peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Grenoble, dans un délai de deux mois à compter de la date de notification, d'affichage, de publication requis (saisine possible par voie dématérialisée à l'adresse internet : www.telerecours.fr comprenant l'accès à "Télérecours citoyens").
Il peut, dans ce même délai, faire l'objet d'un recours administratif (gracieux et/ou hiérarchique - articles L.410-1, L.411-1, L.411-2 et suivants du Code des relations entre le public et l'administration).

Le silence gardé par l'administration pendant deux mois vaut décision implicite de rejet. Suivant la date de décision explicite ou implicite de rejet, le recours contentieux visé au paragraphe précédent peut être introduit devant le tribunal administratif dans les conditions qui y sont précisées.

ARTICLE 21 : Publication et exécution

La secrétaire générale de la préfecture de la Haute-Savoie, le sous-préfet de l'arrondissement de Bonneville, le directeur départemental des Finances publiques de la Haute-Savoie, le directeur départemental des territoires de la Haute-Savoie, le commandant du groupement de gendarmerie de la Haute-Savoie, les maires des communes de Bonneville, Arenthon, Contamine-sur-Arve, Scientrier et Nangy sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au président du SM3A par le directeur départemental des territoires de la Haute-Savoie.

Le présent arrêté est publié au recueil des actes administratifs de la Haute-Savoie.

Pour le Préfet et par délégation

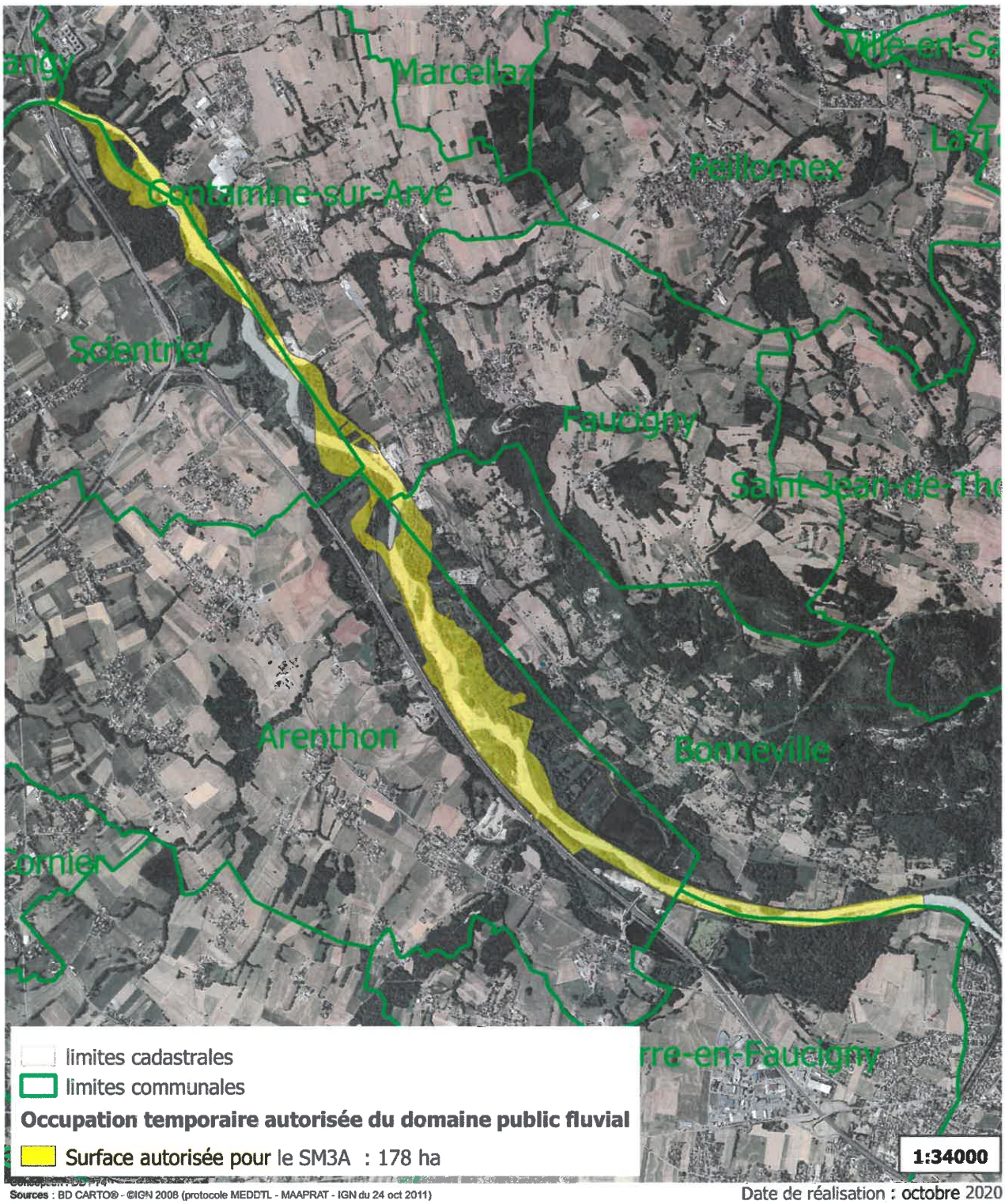
Le directeur départemental des territoires

Francis CHARPENTIER

ANNEXE

PRÉFET
DE LA HAUTE-SAVOIE
Liberté
Égalité
Fraternité

DOMAINE PUBLIC FLUVIAL DE L'ARVE ARENTHON - BONNEVILLE - CONTAMINE-SUR-ARVE - SCIENTRIER
localisation de l'occupation temporaire



Sources : BD CARTO® - ©IGN 2008 (protocole MEDDTL - MAAPRAT - IGN du 24 oct 2011)

Date de réalisation : octobre 2020