

CONSULTING

# Mémoire en réponse à l'avis du CNP

Projet de confortement et de  
reconstruction des digues de l'Arve sur  
les communes de Bonneville et d'Ayse



# Sommaire

1.....	Préambule.....	1
2.....	Eléments apportés aux remarques des services de l'Etat .....	1
2.1	Introduction aux réponses apportées .....	1
2.2	Remarque préalable.....	2
2.3	Démonstration d'absence d'alternatives et justification des choix les « plus favorables » .....	4
2.4	Complétude de l'état initial .....	9
2.5	Mesures de réduction en phase chantier (volet eau).....	16
2.6	Mesures de réduction en phase d'exploitation (volet biodiversité) .....	20
2.7	Ajustement compensatoire.....	22



## Table des illustrations

Figure 1 : Plan stratégique d'intervention sur les zones humides du territoire du SM3A .....	5
Figure 2 : Vue aérienne de l'Arve à Bonneville en 1927 (déjà endiguée).....	6
Figure 3 : Vue aérienne de l'Arve à Bonneville aujourd'hui (endiguement et développement urbain) .....	6
Figure 4 : Profil en travers de l'Arve en aval immédiat du pont de l'Europe (commune de Bonneville) – état actuel.....	7
Figure 5 : Exemple d'érosion de berge en aval immédiat du pont de la prison (crue de novembre 2023) .....	8
Figure 6 : Etat des connaissances astacicoles sur le Bassin versant de l'Arve en 2007 (d'après Huchet, 2007) .....	10
Figure 7 : Présence du Putois d'Europe (Biodiv'Aura, mars 2025).....	13
Figure 8 : Rappel de la localisation des batardeaux .....	17
Figure 9 : Schéma illustratif de la mise en place de bassins en cascade pour réduire les taux en MES du rejet.....	18
Figure 10 : Illustration du fonctionnement d'un bassin de décantation temporaire (CEREMA, 2018) .....	18
Figure 11 : Localisation de secteur où il est possible de rejeter des eaux pompées pour infiltration .....	19
Figure 12 : Localisation indicative des balises de suivi .....	20
Figure 13 : Seuils perméables mis en place au niveau du Borne amont (source : ARALEP) .....	21
Figure 14 : Surfaces et localisation des stations de Petite Massette en amont et en aval de la zone projet (source de données : KLASEA 2022) .....	23
Figure 15 : Photographie du chenal, de la roselière et des alluvions embroussaillés concernés par les travaux en RG aval du pont SNCF.....	24
Figure 16 : Photographie de la station de Petite massette avec développement d'une saulaie et roselière (embroussaillage) en RD amont du pont SNCF (photographie mai 2023).....	25
Figure 17 : Habitats concernés par les travaux au niveau des bancs amont et aval SNCF.....	25
Figure 18 : Flore concernée par les travaux au niveau des bancs amont et aval SNCF .....	26
Figure 19 : Canal secondaire de l'Arve et microhabitats potentiellement favorables au transfert (photographies mai 2023) .....	27
Figure 20 : Secteurs envisagés pour le transfert de la Petite massette.....	29
Figure 21 : Exemple de loge potentielle de Martin-pêcheur d'Europe au niveau d'une berge érodées (hors zone d'étude, source : Mosaïque Environnement).....	30
Figure 22 : Schéma de principe issu de nichoir.net. ....	31
Figure 23 : Exemple de nichoir favorable au cincle plongeur.....	33
Figure 24 : Rappel de la localisation des mesures compensatoires.....	38
Figure 25 : Enveloppe de restauration hydromorphologique de l'Arve visé sur le secteur restauré au niveau des Sablons et emplacement des zones compensatoires Arve.....	40
Figure 26 : Zoom sur les emprises de compensation et les projets de restauration du SM3A au niveau de l'espace Borne Pont de Bellecombe.....	41
Figure 27 : Héronnière et épicias dépérissants en 2025.....	43
Figure 28 : Etat initial et mesures préconisées au niveau de la parcelle complémentaire AT0231 .....	44
Figure 29 : Mesures compensatoires - parcelles AS .....	45

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification des réponses à l'avis du CNPN .....	1
Tableau 2 : Rappel des méthodes d'actualisation des diagnostics avant travaux .....	12
Tableau 3 : Tableau brut des arbres à potentialités pour la faune concernés par les travaux .....	15
Tableau 4 : Proposition de passage avant travaux .....	31
Tableau 5 : Rappel des mesures portant sur les espèces aquatiques à semi-aquatiques .....	34
Tableau 6 : Rappel des sites de compensation.....	38

## Table des annexes

Annexe - néant

## 1. PREAMBULE

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.

Le 29 octobre 2024, la MRAE émet un avis sur le dossier d'Autorisation environnementale unique incluant l'évaluation environnementale demandée précédemment. Ce dossier d'Autorisation environnementale porte uniquement sur les travaux sur l'Arve. **Les travaux prévus sur le Borne ont fait l'objet d'un arrêté portant autorisation environnementale au titre de l'article L.181-1 du Code de l'environnement, le 30 décembre 2024.**

Le CNPN a émis **un avis le 23 janvier 2025** portant sur le dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées du projet de confortement et de reconstruction des digues de l'Arve sur les communes de Bonneville et Ayse.

**Ce présent mémoire en réponse traite de l'ensemble de l'avis émis par le Conseil National pour la Protection de la Nature.**

## 2. ELEMENTS APPORTES AUX REMARQUES DES SERVICES DE L'ETAT

### 2.1 Introduction aux réponses apportées

Le tableau suivant liste les remarques du CNPN afin d'assurer un suivi rapide des réponses apportées :

Tableau 1 : Identification des réponses à l'avis du CNPN

Service	Thématiques	Chapitre concerné
CNPN	Remarque préalable	2.2
	Démonstration d'absence d'alternatives et justification des choix les « plus favorables »	2.3
	Complétude de l'état initial	2.4
	Mesures de réduction en phase chantier (volet eau)	2.5
	Mesures de réduction en phase d'exploitation (volet biodiversité)	2.6
	Ajustement compensatoire	2.7

## 2.2 Remarque préalable

**Remarque préalable** : le CNPN souligne la qualité pédagogique du dossier présenté par le maître d'ouvrage. Néanmoins, un retour sur ses remarques et recommandations effectuées sur le projet d'aménagement du Borne aurait été apprécié, compte tenu de leur interdépendance et effets cumulés prévisibles. L'avis de l'OFB sur l'aménagement du seuil à double rampe aurait notamment dû être joint aux pièces du dossier.

A noter l'absence, au sein du CERFA, de la petite Massette (bien que bien référencée dans le dossier) ; ainsi que de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), une espèce à fort enjeu de conservation et dont la présence est avérée sur ce bassin versant (*sources* : Atlas des mammifères de Rhône-Alpes ; Base de données OpenObs de l'INPN). L'absence de demande de dérogation pour ces deux espèces pourrait constituer une source de fragilité juridique pour le projet.

Pour mémoire, ci-après le **retour de l'OFB sur l'aménagement du seuil à double rampe** dans le Borne (les remarques sont intégrées) :



Direction Régionale Auvergne Rhône Alpes

DDT de la Haute-Savoie  
Service Eau Environnement  
15 rue Henri Bordeaux  
74998 Annecy Cedex 9

Bron, le 5 juillet 2024

N/Réf.: 2023-000398-01

Dossier suivi par : Margot DRAPEAU, Yoan LECUREUIL, Philippe FAUCON-MOUTON

Mél. : [police.auvergne-rhone-alpes@ofb.gouv.fr](mailto:police.auvergne-rhone-alpes@ofb.gouv.fr)

**Objet** : Le Borne à Bonneville – rétablissement de la continuité écologique dans le cadre de travaux de confortement et de mise en conformité du système d'endiguement de l'Arve et du Borne – dossier d'autorisation environnementale présenté par le SM3A

Suite à l'examen du mémoire de réponse au CNPN datant de février 2024 et transmis pour avis le 14 juin 2024, je vous fais part de mes observations sur la franchissabilité de la double rampe qui serait réalisée sur le Borne à l'amont de sa confluence avec l'Arve.

Pour mémoire, le projet consiste en la reprise des digues du Borne et de l'Arve pour des impératifs de sécurité publique. Une partie des digues serait confortée, une autre partie serait reprise de façon à élargir l'espace alluvial lorsque les emprises le permettent en maintenant les franges de végétation actuelles et en recréant une nouvelle digue auto-stable et étanche en retrait. Notamment, l'espace alluvial serait élargi sur le secteur aval du Borne. En complément de ces opérations, le seuil en enrochements existant en amont de la confluence avec l'Arve (ROE56322) serait supprimé et remplacé par une rampe rugueuse en enrochements libres et jointifs de pente 3 %.

Si ce seuil ne constituait pas un obstacle infranchissable pour les différentes espèces cibles (à savoir la truite commune, le chabot, l'ombre commun et les cyprinidés rhéophiles), son réaménagement en rampe rugueuse va améliorer sa franchissabilité, notamment grâce au double pendage latéral prévu. Les caractéristiques de la rampe (pente de 3 %, deux volées de 15 ml séparées par un bassin de repos, profil en V à 7 %, rugosité maximale recherchée lors de la mise en œuvre) permettent en effet de respecter les différentes capacités de nage des espèces ciblées. A noter que le pendage latéral pourra être augmenté jusque 10 % afin de faciliter la mise en œuvre des blocs en forme de V lors de la phase chantier et afin de mieux marquer le point bas du V. Par ailleurs, si la rugosité semble bien recherchée avec des blocs en enrochements 300-1000 kg disposés un à un et mis en place avec une pointe en partie supérieure, une planche d'essai sera néanmoins nécessaire en phase chantier pour s'assurer du résultat obtenu.

Enfin, je mets un point d'attention sur le calage du profil en long : il est nécessaire de prévoir une longueur de rampe suffisante pour enfouir sa partie aval sous le lit afin de bien anticiper une éventuelle incision aval et d'éviter que la rampe ne se retrouve « perchée » par rapport au lit.

Le directeur régional Auvergne-Rhône-Alpes

Jacques DUMEZ

Copie à : OFB – SD74

Office français de la biodiversité  
Direction régionale Auvergne-Rhône-Alpes  
Parc de Parilly - Chemin des Chasseurs  
69500 Bron  
[www.ofb.gouv.fr](http://www.ofb.gouv.fr)

Le CERFA n°13617\*01 est annexé au dossier de demande de dérogation « espèces protégées » (page 644). Il est annexé, dans une pièce unique à part au présent mémoire en réponse.

Quant aux CERFA n°13614\*01 et 13616\*01, ils sont également actualisés et annexés avec l'ajout de la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), espèce potentielle.

## 2.3 Démonstration d'absence d'alternatives et justification des choix les « plus favorables »

**Démonstration d'absence d'alternatives et justification des choix les « plus favorable »** : l'absence d'alternatives à la restauration des digues de l'Arve sur la commune de Bonneville est justifiée par le maître d'ouvrage au regard : 1/ de la morphologie encaissée du bassin versant amont, de son faible taux d'occupation des sols et d'imperméabilisation, et de l'efficacité limitée des sites potentiels d'écrêtement des crues ; et 2/ de l'implantation de la commune de Bonneville en zone d'expansion des crues du Borne et de l'Arve. A noter que si le taux d'imperméabilisation des sols est effectivement faible (soit 6,6 % de la surface totale du bassin versant de l'Arve au droit du projet), la carte présentée en page 30 révèle une concentration des surfaces imperméabilisées en fond de vallée, voire dans le lit majeur de l'Arve. Ceci interroge sur les choix d'aménagement urbain effectués sur ce territoire qui n'ont visiblement fait qu'augmenter les risques hydrauliques ; et de l'ampleur des réflexions à porter en concertation avec les autres collectivités territoriales et à l'échelle de l'ensemble du bassin versant, pour que des alternatives efficaces et pérennes à la protection systématique contre les crues par endiguement des cours d'eau puissent être réellement mises en œuvre (désartificialisation des sols en zones inondables ; restauration des zones humides ; etc.).

Concernant les choix techniques effectués en matière de chenalisation du lit de l'Arve : des alternatives à la création d'un lit mineur au profil en travers sur-élargi et aux pentes dites "douces" devraient être recherchées, via par exemple la mise en place de lits emboîtés. En effet, les retours d'expériences en la matière confirment leur efficacité à concilier, en milieu endigués, la protection contre les crues en période de hautes eaux d'une part, avec le maintien d'un cours d'eau aux faciès d'écoulement et aux habitats diversifiés en période de moyennes et basses eaux d'autre part. De même, une alternative à la réalisation des digues à l'aide d'enrochements pourrait être recherchée, par le remplacement par exemple des blocs rocheux par des granulats hétérogènes et plus cohésifs compte tenu de la démultiplication des points de contact entre eux.

### Concernant le 1<sup>er</sup> paragraphe :

Nous constatons grâce à la cartographie ci-après que la SM3A a un plan d'action pour la gestion des zones humides, en cohérence avec le SAGE du bassin-versant.

Ensuite, une alternative au renforcement de digues par la création de zones d'expansion de crue, ou plus exactement de zone de rétention temporaire des eaux (ZRTE) a été étudiée dans le cas de la protection de Magland, avec une potentielle ZRTE dans la plaine de Luzier, et de la protection du hameau du Pont Neuf à Reignier, avec une ZRTE à Scientrier. Ces études, financées par le PAPI et auxquelles les services de la DDT ont été associés, ont démontré que cette stratégie de protection n'était pas efficace, le gain sur l'écrêtement du débit de pointe de la crue étant de 7% dans le cas de Magland, en contrepartie de travaux lourds, coûteux, et dont l'efficacité réelle aurait été incertaine étant donnée la variabilité du fond du lit de l'Arve. Quand bien même le principe d'une ZEC/ZRTE se serait avéré intéressant, la réalisation effective est dépendante de la disponibilité foncière. Pour les mêmes raisons qui font que l'urbanisation s'est développée en fond de vallée, il est de nos jours impossible de trouver une surface foncière suffisante pour la création d'une ZEC en amont de Bonneville.

Enfin, lorsque ça a du sens techniquement, le SM3A n'hésite pas à supprimer un système d'endiguement, pour le remplacer par un élargissement du lit et une restauration morphologique, comme ce fût le cas sur le Nant des Pères, en amont du hameau de Nambride à Sixt Fer à Cheval, ou comme ce sera le cas cette année avec les travaux qui commencent très prochainement à la confluence entre l'Arve et le Foron du Chablais genevois.

Dans le cadre du présent projet, on rappelle :

- La suppression d'environ 375 ml de digues (tronçon de digue rive gauche de l'Arve et tronçon de digue rive droite du Borne, situés en extrémités de la Queue du Borne)
- La suppression de la digue de premier rang en amont du pont de la ZI avec un linéaire d'environ 900 m.

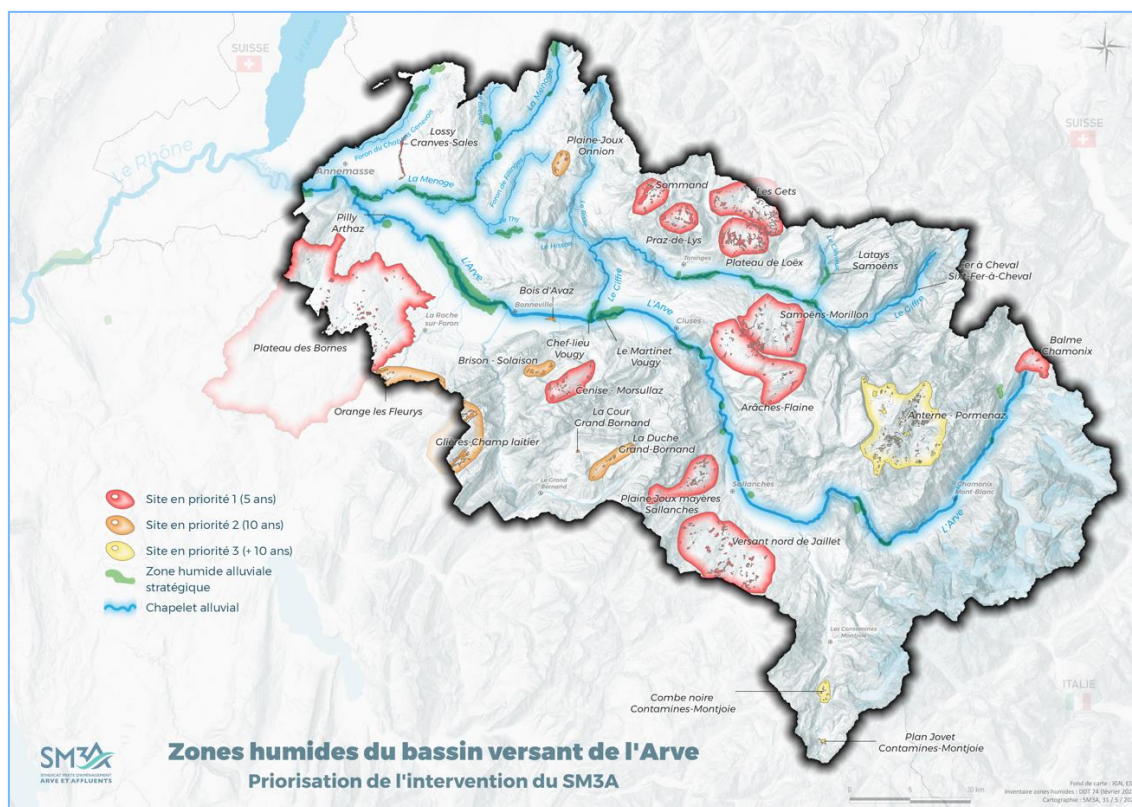


Figure 1 : Plan stratégique d'intervention sur les zones humides du territoire du SM3A

### Concernant le 2<sup>nd</sup> paragraphe :

Il est mentionné dans l'avis du CNPN :

- 1- La recherche d'alternatives à la création d'un lit mineur au profil en travers *sur-élargi* et aux *pentés douces*, via par exemple la mise en place de « lits emboîtés ».
- 2- La recherche d'alternative à la réalisation des digues à l'aide d'*enrochements*, par le remplacement par exemple des blocs rocheux par des granulats hétérogènes et plus cohésifs.

Avant de répondre à ces mentions, il nous semble important de rappeler quelques caractéristiques historiques, géométriques et hydrauliques de la rivière « Arve » dans sa traversée de Bonneville :

#### ○ Caractéristiques historiques :

Jusqu'au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'Arve au droit du secteur d'étude est peu ou pas endiguée. Son lit présente une morphologie en tresse, divaguant parfois sur plusieurs centaines de mètres de large. La confluence avec le Borne a lieu environ 1 kilomètre en amont de la confluence actuelle.

Au droit du secteur d'étude (liste non exhaustive) :

- Les digues dans leur tracé actuel **sont érigées au cours des décennies 1820 et 1830** sur toute la rive droite et sur la rive gauche en amont du pont de l'Europe ;

- Au droit du secteur de Bois Jolivet (du pont de l'Europe au pont de la prison), les **premières digues datent des années 1850** ;
- D'importants travaux de rehausse et confortement ont lieu après le rattachement de la Savoie à la France, au cours des décennies 1860 et 1870, au cours desquelles sont notamment mis en place les perrés et murs encore visibles aujourd'hui, à l'exception du secteur des Places où ils sont parfois antérieurs (années 1840 et 1850),
- A l'aval du pont de la Prison, les ouvrages datent des années 1970, avec une reprise du merlon au cours des années 2000.

On retient donc que l'Arve est endiguée dans sa traversée de Bonneville depuis environ deux siècles. Par la suite, le développement urbain a malheureusement envahi la quasi-totalité de l'ancien lit majeur de l'Arve.

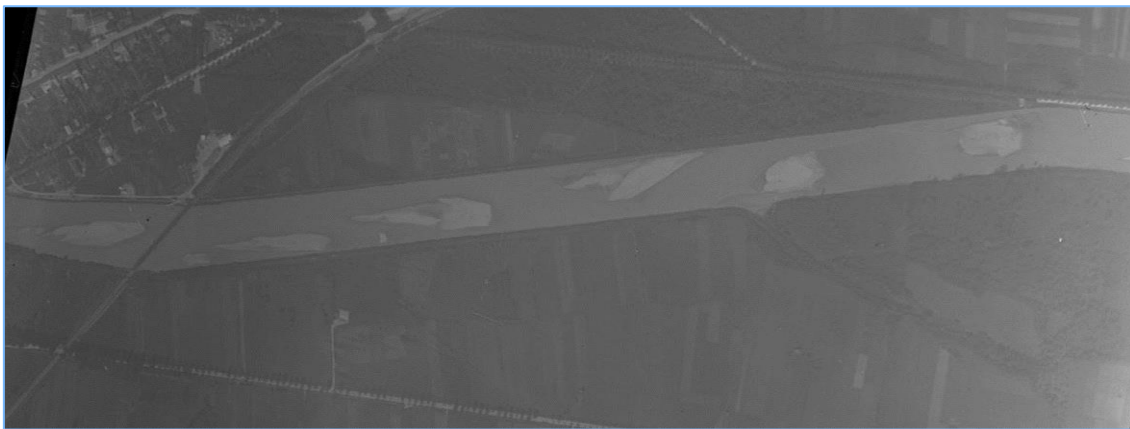


Figure 2 : Vue aérienne de l'Arve à Bonneville en 1927 (déjà endiguée)



Figure 3 : Vue aérienne de l'Arve à Bonneville aujourd'hui (endiguement et développement urbain)

#### ○ Caractéristiques géométriques :

La coupe en travers suivante donne la géométrie du lit de l'Arve dans sa traversée de Bonneville. Les niveaux d'eau en crue et en étiage sont indiqués. On remarque que même en étiage, l'Arve possède une lame d'eau d'environ 1.5 m.

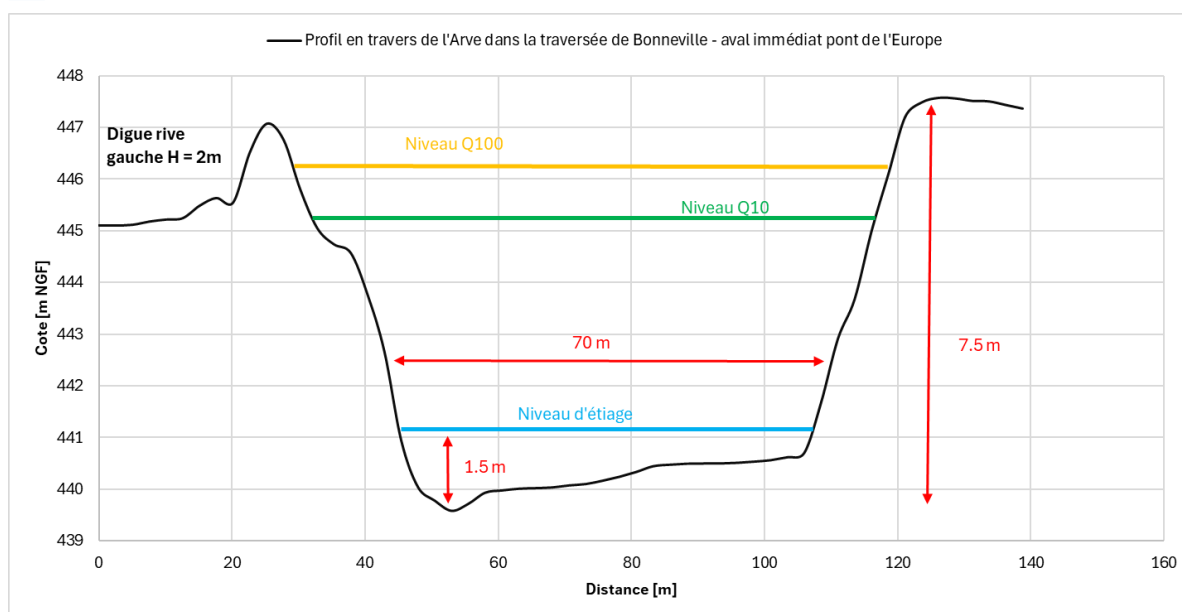


Figure 4 : Profil en travers de l'Arve en aval immédiat du pont de l'Europe (commune de Bonneville) – état actuel

○ **Caractéristiques hydrauliques :**

L'Arve est une grande rivière avec des débits importants en crue :

Période de retour Arve (ans)	Débit du l'Arve à l'amont de la confluence avec le Borne* (m³/s)	Débits concomitants du Borne (m³/s)
2	371.7	19.7
5	505.6	38.5
10	623.0	51.0
30	825.0	69.8
50	929.2	78.4
80	1041.0	86.3
100	1094.0	90.0
200	1258.0	101.5

**Pour répondre à la mention 1 :**

L'avant-projet ne prévoit pas de sur-élargir le profil en travers de l'Arve mais effectivement d'adoucir les pentes, malheureusement dans la limite du foncier disponible, afin de réduire les contraintes hydrauliques sur les systèmes d'endiguement et de favoriser le développement d'un cordon rivulaire et des habitats d'espèces (cf. AVP pour plus de détails sur le projet).

La réalisation d'un lit emboîté dans l'Arve, dans sa traversée de Bonneville actuellement, est quasi-impossible techniquement pour les raisons suivantes :

- La largeur du lit mineur est limitée par l'endiguement et le développement urbain ;
- L'Arve est une grande rivière avec des débits de crue importants et des forces érosives importantes ;
- La dynamique sédimentaire de l'Arve est perturbée par les extractions massives des matériaux avant les années 70-80 (tendance à l'incision actuellement) ;

- La mise en œuvre d'un lit emboîté sous-entend la réalisation de talus sub-verticaux qu'ils faudrait stabiliser avec des ouvrages importants pour protéger les digues ;
- On rappelle tout de même l'effacement de la digue de premier rang et la réalisation d'un talus subvertical sur le seul secteur où c'était possible de le faire (amont rive gauche du pont de la ZI).

#### Pour répondre à la mention 2 :

Le projet ne prévoit pas la réalisation des digues à l'aide d'encrochements uniquement. Plusieurs techniques de confortement des digues existantes sont utilisées afin de limiter l'impact sur les habitats. Dans le cas où des encrochements sont utilisés, ces derniers sont réalisés dans un complexe de protection mixte (encrochements + génie végétal de provenance locale).

Le remplacement des encrochements par des granulats hétérogènes et plus cohésifs est une solution attrayante même si l'apport externe de ces matériaux constitue un point faible dans le bilan carbone du chantier. Dans l'idéal, c'est même plus intéressant écologiquement de rester sur de la protection purement fondée sur la nature (100 % végétale) quand les conditions techniques le permettent. Néanmoins, la traversée endiguée de l'Arve à Bonneville est soumise à des contraintes hydrauliques importantes (vitesses d'écoulements de plus de 4.5 m/s) auxquelles ces techniques ne sont pas résistantes.

L'objectif de protection contre les inondations du projet de confortement des digues de l'Arve (responsabilité du SM3A) n'est pas compatible avec une protection « low-tech ». Les ouvrages de protection contre les inondations sont justifiés conformément à l'article R. 214-119-3 du code de l'environnement et sont soumis à une instruction de la DREAL OH.



Figure 5 : Exemple d'érosion de berge en aval immédiat du pont de la prison (crue de novembre 2023)

## 2.4 Complétude de l'état initial

**Etat initial et enjeux écologiques associés** : le projet, situé pour une part sur une zone urbanisée, est néanmoins compris au sein de différents sites à très forts enjeux environnementaux (2 ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II ; 1 site Natura 2000 « vallée de l'Arve » classé ZSC et ZPS ; inscription de l'Arve en liste 1). De nombreux habitats d'intérêt communautaire sont concernés par le projet, dont les boisements rivulaires du 91E0 et mésohygrophiles du 9160.

Au regard de ces enjeux et conformément au principe de proportionnalité inscrit au code de l'environnement, le CNPN note qu'on aurait pu s'attendre à un inventaire précis et rigoureux de l'ensemble des groupes d'espèces présents et susceptibles d'être impactés par le projet. Or, de très nombreuses lacunes sont relevées au sein de l'état initial : données obsolètes car datant pour la majorité d'entre elles de 2018 ou 2019 (parfois complétées par des prospections ponctuelles en 2022 et 2023) ; groupes d'espèces insuffisamment inventoriés – cas par exemples des bivalves et crustacés, et de certains mammifères (Loutre d'Europe, Putois) et insectes (éphémères, plécoptères). Les insectes aquatiques constituent un indicateur particulièrement intéressant, au-delà des obligations réglementaires en matière de protection d'espèces, qu'il conviendrait de suivre avant et après travaux.

Aussi, un complément aux inventaires présentés s'impose, ceci afin de veiller à la bonne évaluation de l'ensemble des enjeux, à la proposition de mesures ERC adaptées et à la sécurisation juridique du projet. Il importerait également de revoir la grille d'évaluation des enjeux, afin de ne garder que les indicateurs nationaux, régionaux ou locaux fondés et objectifs, basés sur des données scientifiquement protocolées (à l'inverse du « dire d'expert » qui peut être entaché d'une grande part de subjectivité et engendrer une forte sous-estimation des enjeux : cas par exemple de la Noctule commune dans le dossier).

La méthodologie mise en œuvre pour les inventaires est reprise dans le chapitre III.C du dossier de demande de dérogation « espèces protégées ».

En résumé, elle est constituée :

- D'inventaires faune, flore, habitats naturels quatre saisons entre avril 2018 et mars 2019 (Mosaïque Environnement, ARALEP) ;
- De prospections complémentaires menées par l'ARALEP en 2021 – étude des caractéristiques physicochimiques, descripteurs biologiques et diatomées ;
- D'analyses ADN environnementales pour l'inventaire des amphibiens, mammifères aquatiques et poissons en milieu aquatique stagnant et courant en 2021 (Laurent Bourgoïn, 2021) ;
- D'une typologie et cartographie des végétations pionnières en 2022 (KLASEA, 2022) ;
- D'une actualisation des inventaires faune, flore, habitats naturels entre octobre 2022 et mai 2023.

**En 2018, le SM3A avait donc fait réaliser un inventaire quatre saisons qu'il a par la suite veillé à faire actualiser dans les contraintes calendaires et économiques du projet avec des prospections complémentaires.**

### **Concernant les bivalves et les crustacés :**

Issu du chapitre bibliographique III.B.4 : « *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 palipes*, 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. L'Arve, au droit du secteur d'étude, ne présente pas des caractéristiques favorables à l'installation de cette espèce, du fait notamment de la rareté voire l'absence des abris qui la protège des prédateurs et du courant.*

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, qu'il s'agisse de la moule perlière *Margaritifera margaritifera*, qui n'est présente que sur les cours d'eau granitiques (cours d'eau s'écoulant sur des roches siliceuses, concentration en calcium < 10 mg/L), comme des autres espèces de bivalves aquatiques (e.g. mulette épaisse) qui colonisent préférentiellement la partie aval des cours d'eau, présentant des faciès beaucoup plus lenthiques, et riches en sédiments fins dans lesquels elles peuvent s'enfouir, ce qui n'est clairement pas le cas de ce secteur de l'Arve. Les écoulements majoritairement lotiques, une température de l'eau très faible, associés à un transport solide certes résiduel mais important, sont autant de facteurs défavorables vis-à-vis de l'installation des mollusques bivalves ».

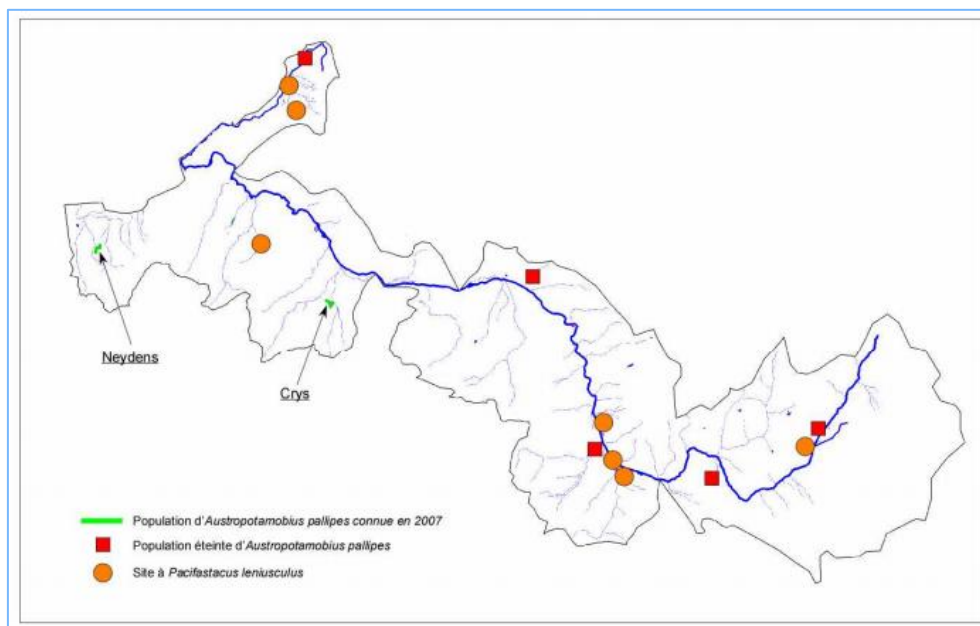


Figure 6 : Etat des connaissances astacicoles sur le Bassin versant de l'Arve en 2007 (d'après Huchet, 2007)

### Concernant certains mammifères :

La **Loutre d'Europe**, *Lutra lutra*, est une espèce protégée, inscrite en annexe II et IV de la directive habitats, faune, flore et considérée comme quasi-menacée dans le monde et en Europe. Elle n'est plus considérée comme menacée en France et en Auvergne-Rhône-Alpes.

Cette espèce fait l'objet d'un Plan National d'Actions et d'une déclinaison régionale (2019 – 2027) en AURA. La Loutre est en expansion depuis les années 2010 :

- Dans la partie ouest et sud de la région Rhône-alpine ;
- Depuis les populations sources du Massif centrale.

Ce phénomène est accentué du fait des évolutions des suivis encadrés par le PNA ou des programmes spécifiques (LIFE) et l'évolution des méthodes de suivis (pièges photographiques par exemple).

Sur la zone d'étude, aucune épreinte ou trace de présence n'a été observée, notamment lors des prospections spécifiques au Castor d'Eurasie (4 jours de prospections : 13/02/2019, 14/02/2019 ;

20/03/2019 ; 21/03/2019). Cette absence d'observation venait confirmer les observations passées :

- Donnée ancienne de Bouchardy 2008 qui cite la présence de la Loutre d'Europe en plusieurs endroits du bassin-versant dont une épreinte possible à la confluence Arve/Giffre et une sur Contamine-sur-Arve. Ces données n'ont pas été reconfirmées par la suite ;
- Mailles négatives de 2009 à 2012 sur toute la moyenne et basse vallée de l'Arve (suivi coordonné Asters, Grifem, LPO, FDPPMA) : aucune donnée sur l'Arve médiane dans ce cadre ;
- De 2008 à 2014 : données régulières sur Chamonix, du Barrage des Houches au Col des Montets et eau noire mais aucune donnée sur l'Arve médiane ;
- 2014 : dernières données Loutre sur la vallée de Chamonix (découverte régulière d'épreintes sur la vallée de Chamonix, des gaillands jusqu'au col des montets, l'occasion de sorties terrain non dédiées) puis absence de données lors des prospections. Une donnée à Etrembières et une donnée à Genève mais aucune donnée sur l'Arve médiane dans ce cadre ;
- 2018 : aucune donnée de présence sur l'Arve médiane dans le cadre de prospections opportunistes à l'occasion du suivi des zones de présence / absence du Castor (service civique SM3A) ;
- 2019 : aucune de donnée de présence sur l'Arve médiane dans le cadre de prospections du type suivi UICN adapté au contexte haut-savoyard (linéaire prospecté moins important que les 300 m du protocole mais avec un maillage plus petit) ;
- 2021 : méthode de l'ADNe – aucun résultat sur l'Arve médiane ;
- Hiver 2023 : prospection des confluences (Borne / Arve ; Arve / Giffre, Bronze / Arve) : aucun résultat ;
- Aucune mention de réseau hydrographique potentiellement occupé par la Loutre d'Europe ces 10 dernières années à Bonneville dans l'arrêté n°DDT-2024-1099 fixant la liste des communes de la Haute-Savoie où la présence de la Loutre d'Europe ou du Castor d'Europe est avérée.

Des données récentes sont confirmées en 2023 au niveau du barrage de l'abbaye à Passy (plus de 30 km à l'amont de la zone projet de l'Arve au niveau de Bonneville) puis font suite à des prospections avec des suspicions d'épreintes au niveau de Sallanches dans le même secteur.

Les données issues de l'Observatoire Régional de la Biodiversité consultée en mars 2025 font état du même constat avec des données récentes au niveau de Passy (2023) et une donnée ancienne (2011) de la fédération des chasseurs de Haute-Savoie au niveau de Cluses.

Ces données laissent penser à des déplacements éventuellement possibles de la Loutre d'Europe au niveau de la zone d'étude mais à l'absence d'une présence régulière et récente dans ce secteur. **Elle sera ajoutée au dossier de demande de dérogation par mesure de précaution mais sur la base de l'absence de données historiques et des inventaires menés depuis 2018, les risques concernent uniquement la perturbation de spécimens en déplacement.** Le SM3A, de par son statut de syndicat de rivière continuera à suivre cette espèce et à être vigilant sur sa répartition sur le bassin-versant de l'Arve où un petit isolat de population se maintient en amont de la zone projet.

Par mesure de précaution, des points de vigilance vis-à-vis de cette espèce devront être ajoutés notamment dans le cadre de la mesure MRT9 – « actualisation du diagnostic faune/flore ciblant certaines espèces fortement sensibles ». Lors des prospections Castor d'Eurasie avant travaux, des prospections complémentaires pour la Loutre devront être mises en œuvre. Ces prospections suivront les recommandations du guide des « méthodes et protocoles de suivi et de détection de la Loutre d'Europe » (SFEPM, Kauffmann & Simonnet 2024).

Les méthodes suivantes seront mises en œuvre :

- Prospection sous les ponts, notamment au niveau du pont SNCF ;

- Prospection en canoë pour cibler les bancs parfois hors emprise travaux – en période estivale uniquement ;
- Compléments avec méthode ADNe au niveau de la confluence Borne / Arve – prélèvement année avant travaux

Tableau 2 : Rappel des 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
Loutre d'Europe	En parallèle des prospections Castor d'Eurasie : - Recherche de traces de présence au niveau des ponts et au niveau de l'emprise travaux (hiver et été avant travaux) ; - Prospection estivale en canoë (été avant travaux) ; - 1 campagne d'ADNe avant le début des travaux (confluence Borne / Arve) dans des secteurs lenticulaires – privilégier les périodes de basses-eaux Si campagne de pose de piège photographique pour le Castor ou doute sur une possibilité de présence, installation de pièges photographiques. S'appuyer sur le guide technique des « méthodes et protocoles de suivi et de détection de la Loutre d'Europe (SFEPM, Kauffmann & Simonnet)	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

Des comptes-rendus d'inventaires seront réalisés et transmis à la DREAL. Après travaux, les opérations de suivis écologiques concernant le Castor d'Eurasie pourront être l'occasion de rechercher d'éventuelles traces nouvelles de présence de la Loutre d'Europe :

- Recherche de marquages ou traces de présence au niveau des ponts, au niveau des bancs (hiver et printemps ou début d'été pour accessibilité aux bancs – prospection en canoë) ;
- Si un doute subsiste sur une potentielle détermination : pose de piège photographique.

Le **Putois d'Europe**, *Mustela putorius*, est une espèce protégée, quasi-menacée en France et vulnérable en Rhône-Alpes. Il s'agit en effet d'une espèce non protégée mais à forte valeur patrimoniale et menacée par les dégradations des zones humides. Cette espèce fait l'objet de demandes régulières pour son inscription sur la liste des mammifères protégés en France (SFEPM, Rigaux, 2017). Pour rappel, en Haute-Savoie, elle est considérée comme très rare (P.Favet 2017 dans Rigaux 2017) et cette espèce y est non chassable contrairement à la majorité des autres départements français. 65 mentions de l'espèce sont faites en Haute-Savoie selon l'atlas régional des mammifères.

Cette espèce a été recherchée lors des prospections (recherche de traces et indices), sans succès. Aucune donnée n'est connue dans le secteur de la zone projet (Biodiv'Aura, consultation mars 2025).

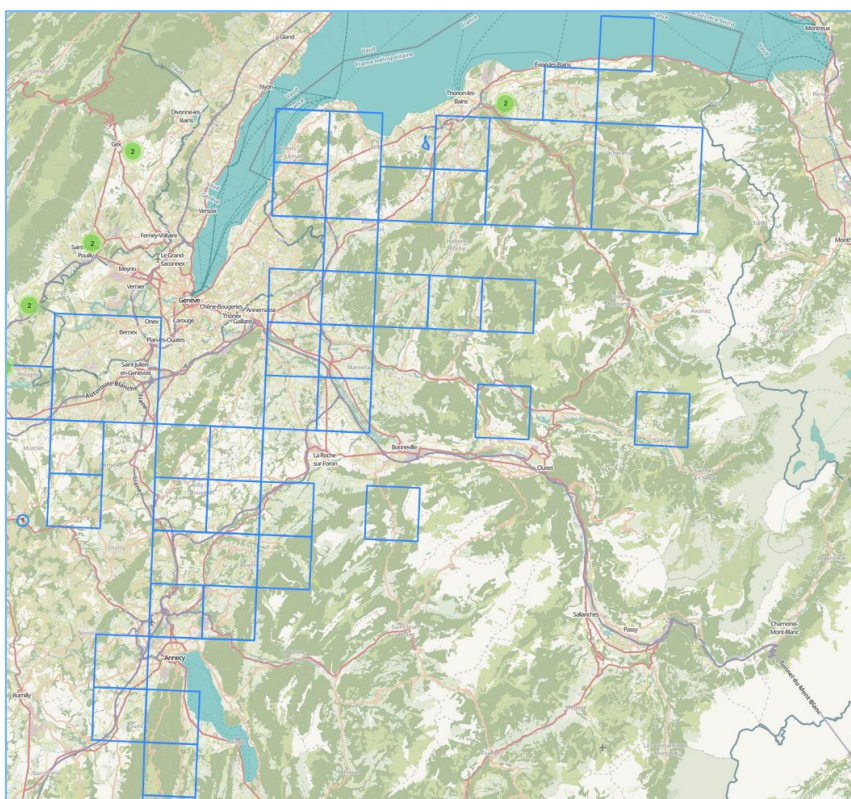


Figure 7 : Présence du Putois d'Europe (Biodiv'Aura, mars 2025)

### **Concernant les Ephéméroptères, les Plécoptères :**

La prise en compte de nouveaux groupes d'insectes dans le cadre des études « réglementaires » est en lien avec la publication relativement récente des Listes Rouges, en particulier celle liée au Ephéméroptères (2018). Est attendue pour cette année (2025), la publication de la Liste Rouge des Plécoptères.

Compte-tenu de l'absence d'état des lieux spécifique réalisé dans le cadre de cette étude, et en utilisant comme « référence historique » les données recueillies au droit de la station du Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) située au droit du secteur d'étude (Arve à Ayse 2 (Code station 06063300)), il est proposé de mettre en œuvre l'indice Macroinvertébrés Petits Cours d'Eau (MPCE, norme NF T90-333 pour le terrain et NF T90-388 pour les opérations de laboratoire).

Deux stations seront suivies, l'une à l'amont de la zone de chantier et servant ainsi de témoin amont, et l'autre directement à l'aval de la zone de chantier (station impactée).

Deux campagnes sont proposées en **2025 avant travaux** puis à **n+1 ; n+3 ; n+5 ; n+10**. La détermination sera poussée à l'espèce pour les deux groupes concernés par les Listes Rouges publiées récemment ou à venir (Ephéméroptères et Plécoptères), permettant ainsi de statuer sur les enjeux de conservation avant le début des travaux, tout en complétant le panel d'indicateurs de suivi de l'impact de ces travaux.

#### Concernant la grille d'évaluation des enjeux :

Le pétitionnaire prend en compte la remarque concernant la grille d'évaluation des enjeux.

*Pour rappel, cette grille de hiérarchisation d'enjeux a déjà fait l'objet d'échanges dans le mémoire en réponse du CNPN Borne avec des enjeux réhaussés dans le dossier CNPN Arve pour certaines espèces (Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe, Truite commune, Ombre commun, etc.).*

*Ainsi au niveau du chapitre III.B.4 « Enjeux espèces – avifaune » est notamment réexplicité les niveaux d'enjeux réhaussés (enjeux considérés comme forts) pour le Chardonneret élégant, le Serin cini et le Verdier d'Europe.*

La méthode de caractérisation est détaillée dans le chapitre III.D. Elle est belle et bien fondée sur les indicateurs nationaux, régionaux ou locaux ainsi que sur les arrêtés de protections nationaux ou régionaux et sur les directives européennes.

L'enjeu local correspond au travail de hiérarchisation des enjeux à l'échelle de la zone d'étude et varie selon le statut de l'espèce vis-à-vis des indicateurs mais aussi de son exploitation du site. Il apparaît, à notre sens, normal d'envisager un enjeu moindre pour une espèce qui ne fait que survoler le site en transit et d'être plus vigilant pour les espèces effectuant tout ou partie de leur cycle de vie sur le site.

C'est dans ce sens que la Noctule commune avait été identifiée comme d'enjeu modéré. Elle peut être réhaussée comme d'enjeu **fort** avec des points de vigilance particuliers apportés à l'abattage des arbres pour cette espèce arboricole.

Pour rappel, un seul contact (soit une seule séquence enregistrée en mai 2025 – période de transit printanier) en 5 soirées d'inventaire a été réalisée, ce qui laisse penser à une activité de transit ou à un faible niveau d'activité local.

En Rhône-Alpes, comme au niveau de la littérature générale, trois grands types de gîtes sont cités pour être utilisés (GCRA / LPO 2014) :

- Les gîtes arboricoles (dont gîtes artificiels) ;
- Les gîtes dans le bâti ;
- Les gîtes hypogés.

Seuls les gîtes arboricoles pourraient être concernés par les travaux prévus sur l'Arve.

A ce sujet, la Noctule commune est connue pour apprécier les futs d'arbres de feuillus à feuilles caduques d'un diamètre souvent supérieur à 50 cm (Arthur et Lemaire, 2021). Elles ont une préférence pour le chêne en milieu forestier et pour le platane en milieu urbain. D'autres essences peuvent être occupées comme le Peuplier noir (Pudepièce et Boulay 2023) ou le hêtre (Baillet 2020), le frêne, le tilleul, etc.

Les arbres à potentialités pour la faune (dont les chiroptères) inventoriés au niveau de la zone travaux sont au nombre de 12. Il s'agit essentiellement de saules, frênes, aulnes et peuplier de diamètres 30 à 50 cm. Les arbres à plus fortes potentialités d'accueil (potentialités jugées comme moyennes) sont un bouleau avec une fissure sur le premier mètre de tronc et un frêne avec une cavité à 1 m de hauteur environ. Tous les platanes avec cavités potentielles au niveau du quai du Parquet de Bonneville ne sont pas concernés par les travaux.

Tableau 3 : Tableau brut des arbres à potentialités pour la faune concernés par les travaux

Espèces	Diamètre (cm)	Habitat	Enjeu	X	Y
Saule	30	Décollement écorce	Faible	962607.559	6559312.112
Saule	40	Décollement écorce	Faible	962662.269	6559268.451
Peuplier	60		Gros bois	962950.1231	6558862.255
Merisier	40	Avec loge de pic	Faible	962973.4116	6558822.688
Peuplier	60		Gros bois	963056.0707	6558687.2
Bouleau	40	Bouquet de trois arbres avec fissure sur le premier mètre de tronc	Moyen	963069.7006	6558665.335
Frêne		Cavite au pied, de fort diamètre	Faible	963259.201	6558506.45
Frêne	40	Cavite, carrie peu profonde	Faible	963401.0257	6558479.007
Aulne	50	Quelques carries	Faible	963438.3023	6558466.723
Frêne	60	Lierre	Faible	963932.8765	6558573.701
Arbre mort	30	Décollement écorce, cavité ouverte sur le haut, attaque de pics	Faible	964010.0167	6558469.777
Frêne	40	Cavité à 1 m de hauteur	Moyen	965447.9864	6558566.225

Plusieurs mesures de réduction sont déjà mises en œuvre pour les chiroptères arboricoles et une attention particulière sera apportée à la potentialité de gîte de noctule commune. Les principales mesures de réduction :

- Mesures de réduction géographiques de façon générale (notamment MRT2 et MRT3) ;
- Mesure d'actualisation du diagnostic arbres à cavités (MRT9). Si après l'actualisation du diagnostic hivernal des arbres à cavités, un doute subsiste sur une cavité potentielle pour la Noctule (essentiellement cavités ou loges de pics), une prospection en sortie de gîte estival sera mise en œuvre avec écoute des cris sociaux (facilement audibles en début de soirée) et prospection à la caméra thermique.
- Mesure d'adaptation des périodes de travaux. L'abattage des arbres à cavités se fera systématiquement à la période la plus favorable soit entre septembre et octobre (voire novembre dans le cas de conditions météorologiques douces).
- Mesure d'accompagnement lors de l'abattage et démontage des arbres à cavité (détail dans la MRT16).

En plus de ces mesures de réduction pendant les travaux, 24 gîtes arboricoles artificiels (soit deux fois plus que le nombre d'arbres à potentialités qui comprends majoritairement des arbres à faibles potentialités) seront installés. Ce seront essentiellement des gîtes pour les espèces arboricoles qui seront disposées dont une majorité concernera des gîtes artificiels qui peuvent être exploités par la Noctule commune.

Au-delà de ces mesures de réduction, des mesures compensatoires sont d'ores et déjà prévues dans le dossier. Elles permettront la compensation à 200 % des boisements impactés durablement et à 100 % des boisements pour lesquels un impact temporaire subsisterait. Des îlots de sénescence seront mis en œuvre (MC7) et la restauration de boisements humides sur certaines parcelles (MC5) permettra également de sécuriser et de préserver les arbres à cavités connus sur ces parcelles compensatoires (essentiellement des peupliers *Populus x canadensis*).

Sur la base du seul contact, des faibles potentialités pour le gîte, des mesures de précautions et d'actualisation du diagnostic ainsi que des mesures compensatoires préconisées, aucune compensation supplémentaire n'est proposée pour cette espèce.

## 2.5 Mesures de réduction en phase chantier (volet eau)

Un panel de mesures de réduction des incidences prévisibles du chantier sur les habitats et individus d'espèces protégées est proposé dans le dossier. Ces dernières montrent une bonne appréciation des risques par le maître d'ouvrage ; mais au-delà des grands principes, une connaissance parfois insuffisante des dispositifs techniques à mettre en œuvre au cas par cas. Le CNPN attire l'attention du maître d'ouvrage sur la nécessité de préciser notamment les modalités techniques de gestion des risques de pollution, ceci compte tenu de l'enjeu majeur de préservation de la qualité physico-chimique de l'eau et des habitats aquatiques – dont des frayères - pour l'Ombre commun et de la Truite fario. A cette fin, l'approche « multi-barrières » recommandée au sein du Guide AFB/Biotope/CEREMA des bonnes pratiques sur les chantiers (McDonald et al., 2018<sup>1</sup>) gagnerait à être mieux appréhendée techniquement, et ce, dans un objectif de protection efficace des sols et de gestion des eaux (ex. : traitement des eaux polluées au sein des batardeaux et rideaux de turbidité, par pompage et infiltration au niveau des terrains adjacents – et non à l'aide de « caissons filtrants » ou même de bottes de paille dont l'inefficacité est désormais reconnue). Si des bassins de décantation devaient en outre être utilisés, il importerait d'en préciser le lieu, les dimensions et les modalités d'équipement et d'entretien.

De même, et tel qu'envisagé, le suivi de la qualité physico-chimique de l'Arve pendant le chantier pourrait ne rien détecter ; la station de suivi des effets du chantier pouvant être éloignée de la zone des travaux. Il conviendrait d'y remédier impérativement, en prévoyant de positionner les prélèvements visant à suivre les effets potentiels du chantier sur la qualité physico-chimique de l'eau, en aval immédiat de chaque zone de travaux (et non en amont de la zone de confluence avec le Borne). Ceci suppose d'ajuster le positionnement de ces prélèvements au fur et à mesure de l'avancement du chantier. De même, le différentiel de concentration en MES à ne pas dépasser entre les 2 stations de suivi « amont » et « chantier » devrait être indiqué.

Pour rappel, le **chapitre 3.5.3 du dossier d'évaluation environnementale décrit la méthodologie opérationnelle particulière des travaux réalisés en contact avec le lit mineur**. Les travaux concernés par cette méthodologie sont les suivants : reprise intégrale des digues, mise en place d'épis, arasement de la confluence Borne-Arve, retrait de la digue de 1<sup>er</sup> rang.

Ces travaux peuvent entraîner une dégradation de la qualité de l'eau (augmentation de la turbidité par remise en suspension d'éléments constituant le fond du lit, exposition du cours d'eau à des laitances bien que très faiblement utilisées, ...) susceptible d'impacter la faune et la flore aquatique.

Pour réduire ces incidences, il est prévu de réaliser ces travaux à l'abris de **batardeaux** classiques. Ceux-ci seront créés à partir des déblais (queue du Borne) et de matériaux alluvionnaires disponibles sur le site afin d'éviter un apport extérieur en matière première. Leur création s'étale sur quelques journées par phase de travaux et générera une dégradation de la qualité de l'eau ponctuelle s'apparentant à des qualités d'eau identifiables lors de crues récurrentes.

Les batardeaux permettront aux engins de chantier de travailler en dehors des eaux libres de l'Arve. **Cela réduira fortement la remise en suspension de particules liée à la circulation et l'activité des engins de chantier dans le lit mineur.**

A noter que les batardeaux induisent une réduction de la largeur de la section de l'Arve. Ils seront **fusibles**. En cas d'un événement météorologique de grande ampleur comme une crue, cela permettra d'éviter tout risque de débordements (la réduction de la section de l'Arve est accompagnée par une augmentation de la ligne d'eau, accélérée par une crue) vers les habitations. Les batardeaux seront réalisés de l'amont vers l'aval.

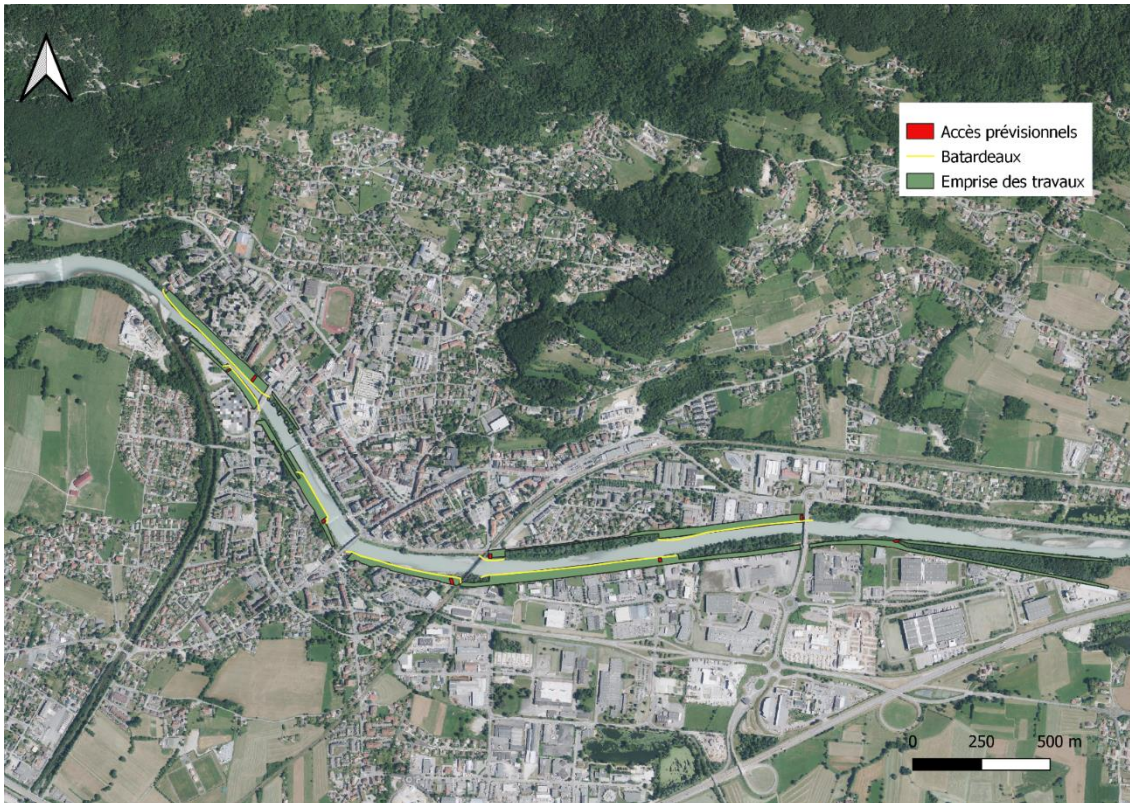


Figure 8 : Rappel de la localisation des batardeaux

Le lit de l'Arve à Bonneville est formé par les alluvions grossiers, ce qui le rend très perméable. Ainsi, il est possible que des infiltrations depuis la nappe ou à travers les batardeaux inondent les zones batardeées. Ces eaux, chargées en particules, doivent être purgées des zones batardeées pour permettre la réalisation des travaux en assec. Celles-ci seront rejetées dans le milieu d'où elles proviennent : l'Arve.

**Cependant, afin de préserver la qualité physico-chimique du cours d'eau, il est prévu diverses mesures de réduction.** Les eaux passeront par un système de traitement avant rejet, ce dernier s'inspire du guide CEREMA (2018). Le DCE demandera aux entreprises de proposer des mesures de réduction compatibles avec le guide CEREMA. Sera à minima demandé :

- La mise en place d'une série de bassins filtrants temporaires dimensionnés selon les volumes d'eau moyen à traiter et si la largeur de l'Arve (à préserver un maximum pour le maintien de la continuité écologique durant le chantier et l'évitement de la destruction du fond du lit en place) le permet. Le rejet se fera sur un tapis de granulats pour oxygéner le cours d'eau et réduire un effet mineur de creusement du lit au droit du point de rejet,
- La mise en place de caissons filtrants dont l'efficacité est reconnue par notre REX de chantier.

Ces systèmes devront être entretenus de façon **hebdomadaire** (étude des volumes entrant, remplacement des filtres, vérification des tuyaux de pompage, ...). Le **suivi** de la qualité de l'eau en aval de ces systèmes permettra de vérifier leur efficacité.

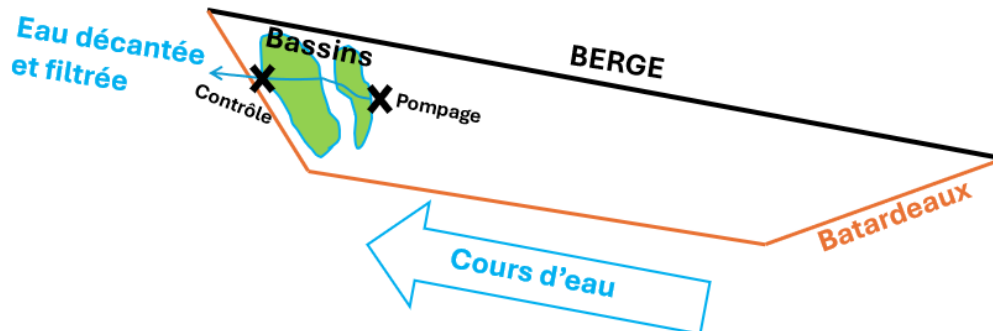


Figure 9 : Schéma illustratif de la mise en place de bassins en cascade pour réduire les taux en MES du rejet

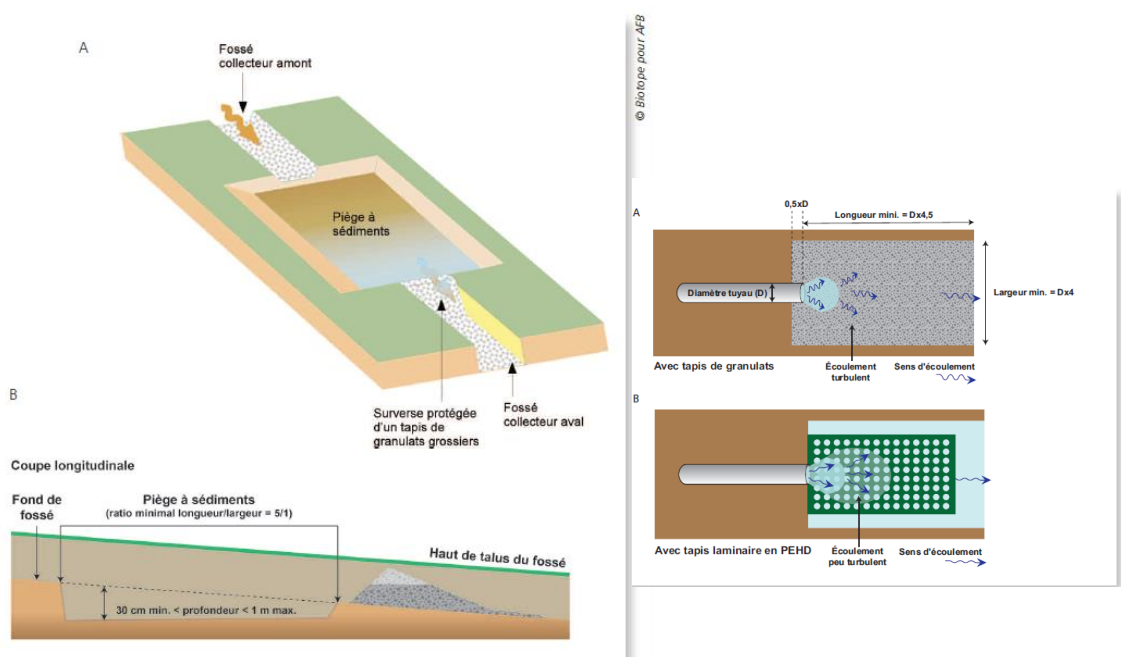


Figure 10 : Illustration du fonctionnement d'un bassin de décantation temporaire (CEREMA, 2018)

A noter que le contexte urbain du projet ne permet pas le rejet des eaux pompées au sein des batardeaux sur des secteurs enherbés favorisant l'infiltration de ces eaux chargées. Seul le secteur amont rive gauche bénéficie de la présence d'un milieu naturel en aval d'un secteur de travaux pouvant accueillir une partie des eaux pompées. Il s'agit d'une terrasse alluviale fixée par un boisement où les entreprises de travaux auront la possibilité de rejeter ces eaux pompées. Il faudra veiller à ne pas rejeter ces dernières dans les petits bras intermédiaires de l'Arve ou affluents qui s'écoulent à travers le boisement. Un rejet dans ces rus ne permettrait pas l'infiltration de ces eaux chargées dans la nappe, cela conduirait à rejeter ces volumes chargés directement dans l'Arve.

La quantité des eaux rejetées devra faire l'objet d'un suivi entreprise quant à la capacité d'absorption de ces dernières par le sol. Ce suivi sera effectué visuellement : présence de ruissellements depuis le banc boisé vers l'Arve.



Figure 11 : Localisation de secteur où il est possible de rejeter des eaux pompées pour infiltration

#### Concernant le suivi de la qualité du milieu :

Le suivi de la qualité physico-chimique de l'Arve se fait en différents points :

- Point amont : Les travaux étant segmentés en plusieurs 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). En cas de réalisation de plusieurs tranches de travaux sous le même pas de temps, la balise devra être positionnée en amont de la tranche de travaux la plus en amont,
- Point aval : une balise de suivi doit être mise en aval immédiat des secteurs de travaux,
- Suivi spécifique du dispositif filtrant : les eaux pompées seront analysées 1 fois par mois avant le système de traitement. Elles seront également analysées en sortie du dispositif sur le même pas de temps. En cas d'inefficacité, l'entreprise devra immédiatement proposer un dispositif de traitement complémentaire.

Le suivi visuel de complément est peu pertinent sur l'Arve dans la mesure où ce cours d'eau présente un aspect très laiteux. Cependant, en cas de suspicion (identifiée par toute partie prenante des travaux), l'entreprise devra automatiquement réaliser un suivi amont/aval de la qualité de l'eau. Selon les résultats, elle devra se conformer aux mesures en chaîne établies dans le dossier d'Autorisation environnementale.

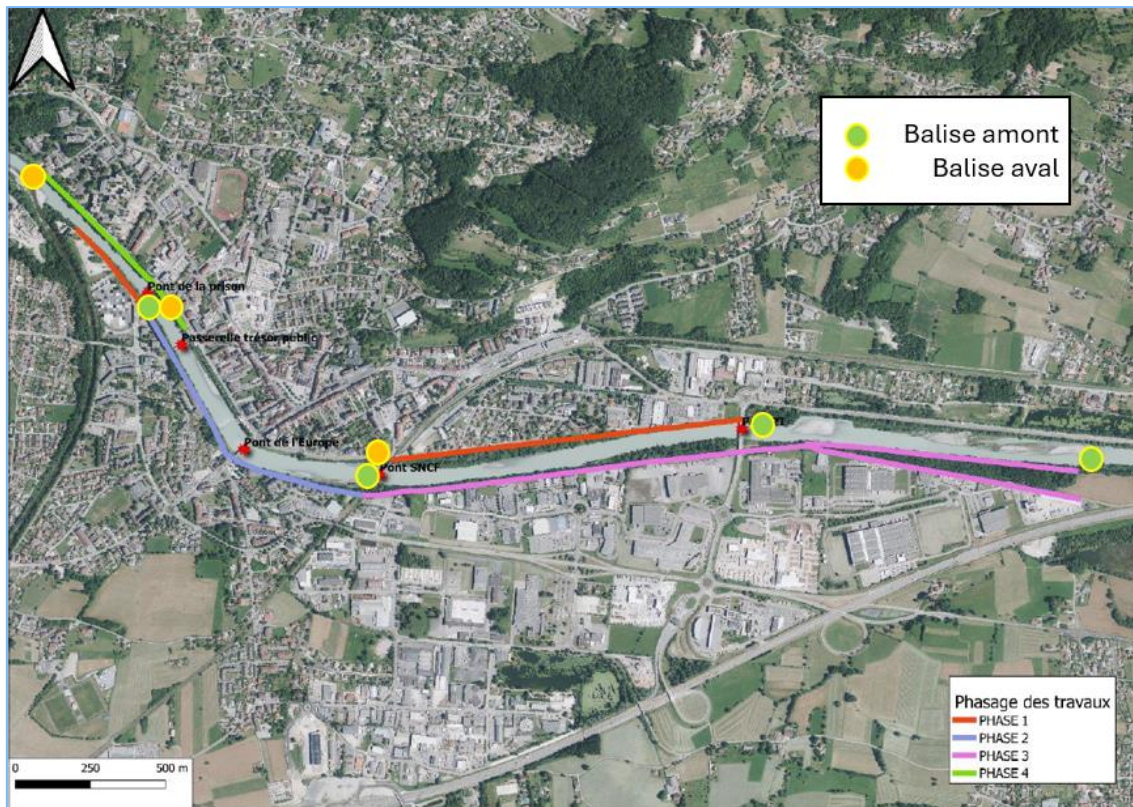


Figure 12 : Localisation indicative des balises de suivi

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.

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.

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.

## 2.6 Mesures de réduction en phase d'exploitation (volet biodiversité)

Mesures de réduction en phase d'exploitation : compte tenu des effets délétères de l'endiguement de l'Arve sur ses habitats aquatiques et en berge, le CNPN s'étonne de l'absence de mesure de réduction ciblées (ex. : recréation d'un lit mineur au sein du chenal ainsi constitué ; restauration de la sinuosité, des faciès d'écoulement et des habitats aquatiques au fond du lit du cours d'eau ; création de rugosité au sein des enrochements dans un objectif de diversification des habitats ; etc.).

A noter que les mesures consistant au déplacement de plants d'espèces végétales ou à l'installation d'abris et de gîtes artificiels pour la faune ne sauraient pour la plupart être considérées comme des mesures dites de « réduction », ceci au regard des fortes incertitudes sur le résultat. Ces actions sont assimilées à des mesures d'accompagnement (cf. Guide d'aide à la définition des mesures ERC du MTECT).

Cf. remarque 2.3.

#### Mesures de réduction en phase exploitation :

Ces mesures de réductions ciblées évoquées par le CNPN sont parfois difficiles à mettre en œuvre dans le contexte hydraulique de l'Arve, de sa dynamique alluviale contrainte et son régime torrentiel. L'activité morphodynamique de l'Arve dans sa traversée de Bonneville se limite à un transit des débits solides et liquides, du fait principalement d'une largeur insuffisante à l'expression d'une dynamique alluviale qui se traduirait par des dépôts de sédiments, une sinuosité plus marquée, la présence de chenaux secondaires, etc. Une telle dynamique, bien que résiduelle, s'observe à l'aval de la confluence du Borne, au sein de l'espace Borne – Pont de Bellecombe, du fait d'une largeur du chenal > 100 m. Dans la traversée de Bonneville, la largeur inter-digues est majoritairement < 80 m, ce qui ne permet pas l'expression d'une dynamique comparable.

Néanmoins, des mesures complémentaires peuvent être proposées :

- Laisser « libre » autant que possible la partie externe (en contact avec l'eau) des enrochements, aussi bien ceux mis en place en vue de la protection des berges, que ceux constitutifs des épis déflecteurs ;

Des mesures complémentaires comme celles mises en place au niveau du Borne amont, avec la mise en place de seuils perméables apparaissent comme difficiles à mettre en œuvre au niveau de l'Arve aux vues de la largeur et du régime hydraulique du cours d'eau.



Figure 13 : Seuils perméables mis en place au niveau du Borne amont (source : ARALEP)

#### Mesures de transferts :

Les mesures de transfert sont considérées comme une mesure de réduction sur la base du guide d'aide à la définition des mesures ERC du MTECT (cité également par le CNPN) : mesure R2.1.o. Cette mesure avait été identifiée comme réduction et non comme accompagnement (A5.b i.e « Action expérimentale de transplantation d'individus ») dans la mesure où le transfert de la Petite massette est fortement documenté et connu (cf MRT22 et références : Popoff, 2021 ; Greulich 2017, Vahe et Greulich 2019, travaux du CBNA).

La même démarche avait été employée pour l'installation d'abris ou de gîtes artificiels :

- D'autant plus que les mesures sont mises en œuvre au droit du projet ou à proximité immédiate au plus tard en phase exploitation ;
- Que des retours d'expériences existent sur leur faisabilité et leur efficacité (références pour le Harle bièvre par exemple - revue Ornithos 28-14 :217-258, 2021).

## 2.7 Ajustement compensatoire

Concernant l'évaluation du besoin compensatoire :

- Sur le plan qualitatif : le CNPN note que la logique de caractérisation des pertes d'habitats et de fonctions écologiques pour les espèces terrestres est globalement bien comprise et appliquée. Elle s'avère en revanche très lacunaire pour ce qui concerne les espèces aquatiques et semi-aquatiques. A titre d'exemples : au regard des mesures envisagées pour la petite Massette, rien à ce stade ne permet d'affirmer qu'elle ne sera pas impactée par le projet. Des mesures de compensation spécifiques à cette espèce devraient être ajoutées. Il en est de même pour le cortège des oiseaux inféodés aux milieux aquatiques ou pour les mammifères aquatiques ou les poissons, dont les impacts liés au dérangement en phase de chantier, ou à l'altération des habitats en phase d'exploitation sont très nettement sous-estimés. Ainsi, la nature, l'intensité et l'ampleur de ces impacts du projet sur les espèces de flore et de faune protégées devraient être réévaluées, et ce à l'aune des remarques précédentes (impact du maintien de l'endiguement et de la chenalisation de l'Arve ; incertitude sur l'efficacité de nombreuses mesures de réduction et d'accompagnement ; etc.).

### **Altération des habitats aquatiques en phase d'exploitation :**

Il n'y a pas d'altération en phase exploitation par rapport à l'existant (aucun endiguement supplémentaire à l'endiguement actuel).

### **Petite massette :**

Le secteur concerné par les travaux n'est pas le secteur le plus favorable à la Petite massette qui se développe préférentiellement sur les bancs dans les secteurs où le lit mineur de l'Arve est plus large et supérieur à 80 – 100 m. De fait, les populations de Petite massette sont bien plus importantes au niveau de l'espace Borne - Pont de Bellecombe par exemple (à l'aval de la zone projet). Ceci étant dit, les incidences sur la Petite massette ont été évaluées sur la base d'une actualisation d'inventaire menée par KLASEA (2022), 7 ans après une crue morphogène importante de 2015. De fait, les populations semblent avoir atteint un optimum et les surfaces observées sont plus importantes que lors du diagnostic initial en 2018. Pour rappel, cette espèce possède des effectifs et des populations fluctuantes au gré des crues.

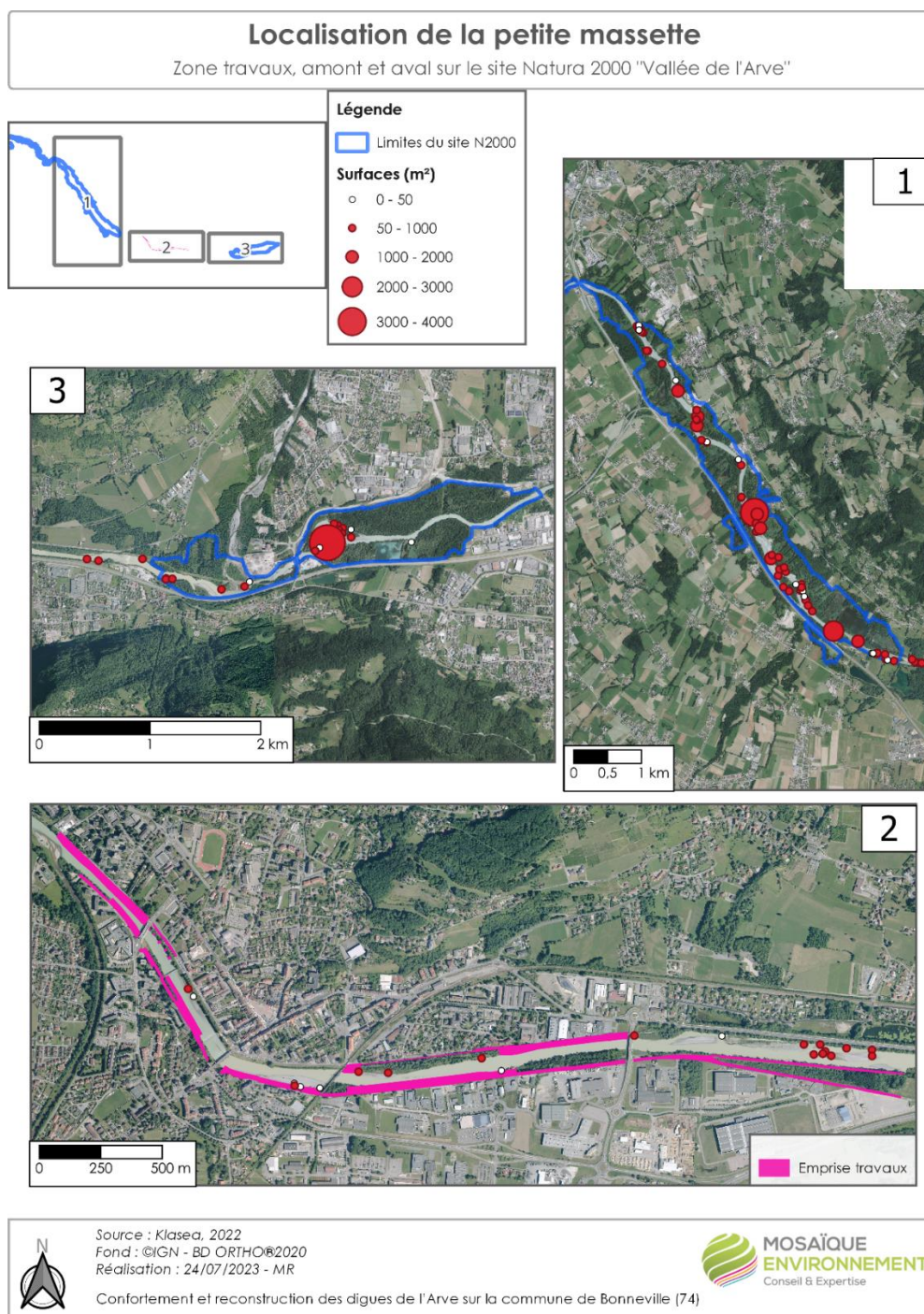


Figure 14 : Surfaces et localisation des stations de Petite Massette en amont et en aval de la zone projet (source de données : KLASEA 2022)

Sur la base de ces derniers inventaires (KLASEA 2022) et donc des surfaces les plus importantes connues, la Petite Massette (*Typha minima*) sera impactée par le projet comme cela est décrit dans le chapitre IV.C.3 « Impacts sur la flore patrimoniale en phase travaux » et IV.H.2 « Impacts résiduels sur la flore patrimoniale ».

0,05 ha seront impactés en amont et en aval du pont SNCF soit une surface 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.

Ces stations sont situées :

- En Aval rive gauche du Pont SNCF, où les incidences en phase travaux vont concerner environ 100 m<sup>2</sup> de Petite Massette. Cette station est altérée et semble en mauvais état de conservation (embroussaillage, 5 stations d'EVVE en forte progression (SAFEGE, 2024)). Au niveau de ce secteur les incidences en termes d'habitats vont concerner :
  - 860 m<sup>2</sup> d'alluvions fluviales à *Equisetum variegatum* et *Typha minima* dont environ 380 m<sup>2</sup> subissent un embroussaillage ;
  - 245 m<sup>2</sup> de roselières à *Phragmites australis* ;
  - Une dizaine de m<sup>2</sup> de bancs sans végétation ;
  - Mais également des secteurs de friches ponctuels.
  - Les travaux permettraient de supprimer 5 stations d'EVVE (Solidage Tête d'or, Renouée du Japon, Buddleja du père David) et de rajeunir une végétation d'alluvions fluviales sur plus de 960 m<sup>2</sup>. Le banc sera recréé à la même cote que la cote actuelle.



Figure 15 : Photographie du chenal, de la roselière et des alluvions embroussaillés concernés par les travaux en RG aval du pont SNCF

- En amont rive droite du pont SNCF, où les incidences en phase travaux vont concerner environ 415 m<sup>2</sup> de petite massette. Ces milieux subissent un embroussaillage jugé comme fort (Saulaie, Roselière). Au niveau de ces secteurs, les incidences en termes d'habitats vont concerner :
  - 180 m<sup>2</sup> de fourrés à myricaire d'Allemagne. Ces milieux subissent en embroussaillage jugé comme fort (Klasea, 2022) ;
  - 215 m<sup>2</sup> d'alluvions fluviales à *Equisetum variegatum* et *Typha minima*. Ces milieux subissent en embroussaillage jugé comme fort (Klasea, 2022) ;
  - 285 m<sup>2</sup> de terrains en friche ;
  - 55 m<sup>2</sup> de saulaie rivulaire à saule drapé et argousier.
  - Dans ce secteur, les travaux permettraient de supprimer 110 m<sup>2</sup> de Robiniers et de rafraîchir des végétations sur alluvions largement embroussaillées. Les bancs seront recréés à la même cote que le banc actuel.



Figure 16 : Photographie de la station de Petite massette avec développement d'une saulaie et roselière (embroussaillage) en RD amont du pont SNCF (photographie mai 2023)



Figure 17 : Habitats concernés par les travaux au niveau des bancs amont et aval SNCF



Figure 18 : Flore concernée par les travaux au niveau des bancs amont et aval SNCF

En termes de mesures et pour synthèse, la Petite massette fera l'objet :

- 1- De mesures de réduction amont : MRT1 – Evitement au maximum des bancs de graviers et de sables.
- 2- De mesures d'actualisation du diagnostic avant travaux (MRT9) avec des inventaires sur la base de deux passages de terrain à 2 personnes avec kayak en personne de basses eaux. Pointage au GPS et piquetage avant balisage et cartographie fine.
- 3- De mesures de balisage / délimitation des emprises travaux avec une attention particulière portée aux secteurs sensibles (MRT5). 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).
- 4- De mesures de lutte préventive et curative contre les EVEC (MRT11) qui pourront ponctuellement profiter à la petite massette. De mesures de restauration/création d'habitats favorables à la petite massette immédiatement après travaux au droit des populations impactées sur les deux secteurs cités précédemment (0,05 ha de stations de Petite massette impactée pour 0,14 ha de bancs restaurés à une côte favorable avec rafraîchissement de la végétation)
- 5- De mesures de transferts (MRT22) fortement documentée et connue (cf MRT22 et références : Popoff, 2021 ; Greulich 2017, Vahe et Greulich 2019, travaux du CBNA). La méthode de transfert privilégié est détaillée et décrite dans la mesure. Le transfert des rhizomes à l'automne sera privilégié avec des mesures qui ont pu montrer des taux de réussites très importants (voire 100% de réussite) notamment en Isère où toutes les populations se sont maintenues au cours du temps, les plus anciennes depuis plus de 7 ans après la mise en place des travaux de restauration. De plus, certaines populations disséminent et recréent des populations à proximité des sites restaurés si l'habitat favorable est disponible.

Les secteurs pressentis pour accueillir les stations de Petite massette sont :

- La confluence Borne/Arve si les opérations de restauration mises en œuvre dans le cadre du projet Borne permettent l'accueil de cette espèce (banc sableux) ;
- Un banc situé en amont rive droite de la zone d'étude restreinte. Ce banc, de grande surface, possède déjà des populations notables de Petite massette. Il possède donc les microhabitats favorables au transfert avec notamment un chenal parallèle au chenal principal de l'Arve et des secteurs à contre-courant qui sont particulièrement favorable à l'implantation de l'espèce.
- Les transferts pourront se faire dans la continuité des populations présentes et selon les conditions de l'année du transfert.



Figure 19 : Chenal secondaire de l'Arve et microhabitats potentiellement favorables au transfert (photographies mai 2023)

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 indispensable afin d'éviter la fréquentation et de freiner ou d'empêcher le développement de ces espèces patrimoniales.

- 6- De mesures de suivis spécifiques (synthétisées dans MA1 pour la phase chantier et dans MAEX1 pour le suivis post chantier).

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. Ces suivis sont intégrés à MAEX1. 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.

Des mesures complémentaires de restauration d'habitats naturels ont été envisagées. Cependant, en amont et en aval de la zone projet, les populations sont en augmentation (KLASEA 2022) en 2022 soit 7 après la crue morphogène de 2015. Des modifications locales des conditions d'accueil liées à ces bancs par des mesures de création de chenaux ou de gestion de la végétation ne sauraient être satisfaisantes pour le maintien des populations locales. En effet, dans ces secteurs, les populations semblent en optimum de fonctionnement en amont et en aval (en état morphologique du lit) et vu les travaux de restauration d'ores et déjà menés par ailleurs par le SM3A pour retrouver une fonctionnalité favorable à cette espèce (espace Borne - Pont de Bellecombe, secteur des sablons).

*In situ*, les mesures de restauration de la confluence Arve/Borne et le dépôt de la digue de premier rang au niveau de RGT1 seront les principales mesures favorables à l'espèce. La reprise d'une dynamique latérale au niveau de RGT1 en amont du projet Arve pourra profiter à la recharge sédimentaire de l'Arve sans qu'il soit possible d'estimer quantitativement ces bienfaits.

Hors événements de crues morphogènes modifiant les habitats actuels favorables à l'implantation de la petite massette, si les suivis menés sur la zone projet venaient à montrer une régression des habitats favorables, des opérations localisées et justifiées d'arasement et d'essartement artificiels pourront être menées (Serlet et al. 2018). En cas de crues morphogènes défavorables à la petite massette (élévation des bancs, ...) ou bien d'une dynamique naturelle (développement des saulaies réduisant l'espace disponible à la petite massette), le bien-fondé d'une action se posera au cas par cas.

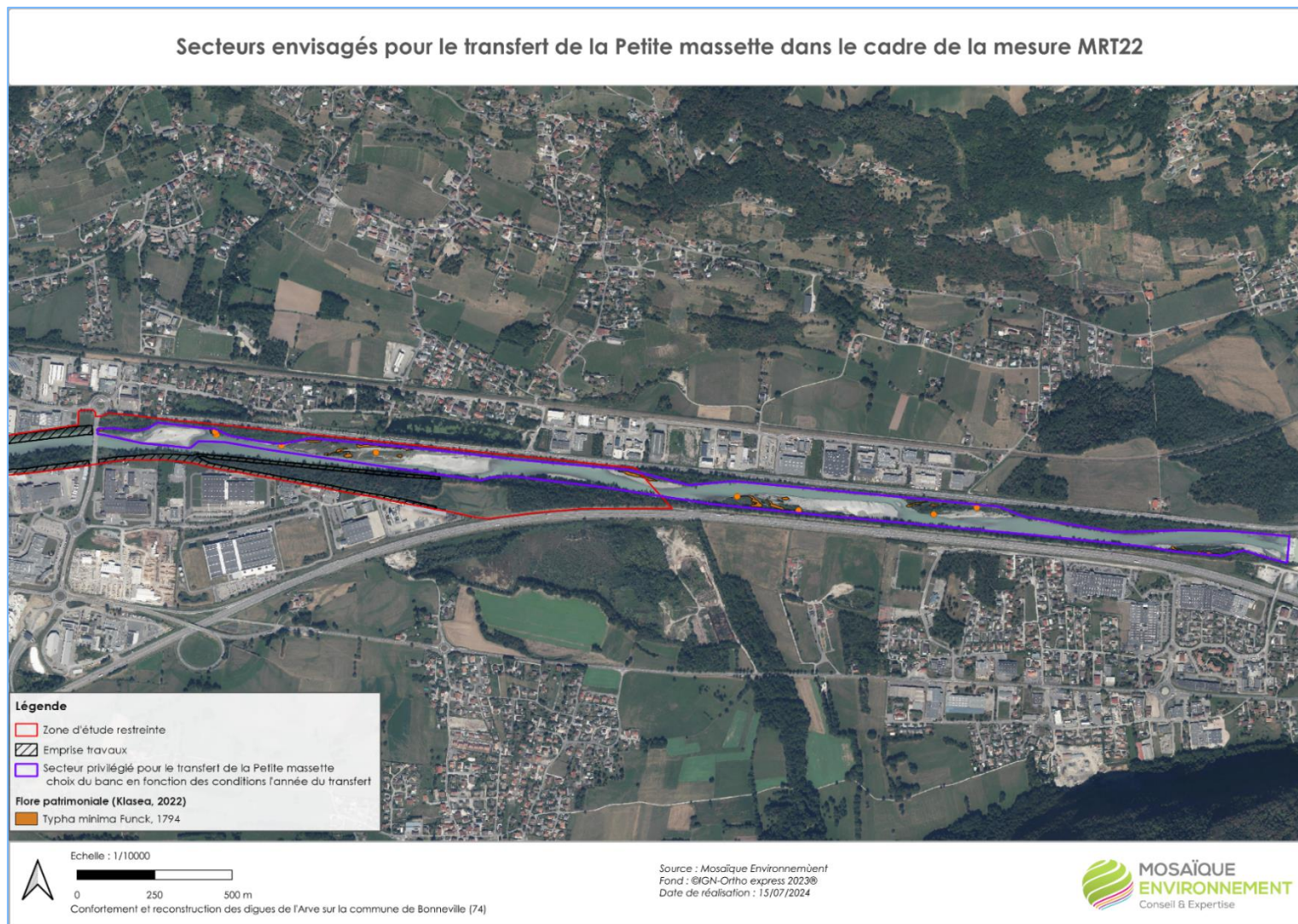


Figure 20 : Secteurs envisagés pour le transfert de la Petite massette

### **Oiseaux inféodés aux cours d'eau – Martin-pêcheur d'Europe :**

Cette espèce est considérée comme d'enjeu fort et reste nicheuse potentielle sur la zone projet quand bien même aucune trace de nidification avérée (loge) n'a été notée. Aucun faciès de berge sableuse d'ampleur n'a été noté sur la zone projet.

De fait, l'impact brut sur la nidification de cette espèce a été considérée comme potentiel. Il peut être considéré comme modéré sur les habitats de transit et de chasse en phase travaux.

Ces incidences seront réduites sur les incidences sur les individus par : les mesures d'adaptation des périodes des travaux, l'étalement des travaux, les travaux rive par rive notamment.

Concernant les habitats d'espèces, les incidences seront fortement réduites par la restauration de milieux naturels *in situ* au droit du projet (MRT18), par l'élargissement du Borne à la confluence (MRT19) en lien avec le projet Borne, mais aussi par les opérations d'arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve (MRT24).

### **Cette mesure MRT24 constitue l'une des mesures principales pour la reconstitution d'habitats favorables à la nidification du Martin-pêcheur d'Europe.**

Un front de berge subvertical sera restitué afin de favoriser l'érosion latérale et la dynamique alluviale de l'Arve au niveau de RGT1.

**D'une longueur d'environ 790 mètres linéaires**, ce front de berge abrupt de près de 5 m de hauteur sera fortement favorable au Martin-pêcheur d'Europe dont l'habitat de nidification optimal est connu comme être les secteurs à divagation qui entretiennent des berges meubles et érodées favorables au forage du nid (cahier habitat – MNHN).



Figure 21 : Exemple de loge potentielle de Martin-pêcheur d'Europe au niveau d'une berge érodées (hors zone d'étude, source : Mosaïque Environnement).

En complément, la mesure MREX2 pourrait être complétée par des nichoirs complémentaires spécifiques au Martin-pêcheur d'Europe à installer dans les secteurs de reprise intégrale des digues existantes.

**6 nichoirs artificiels seront installés au niveau de RGT5, RGT7, RDT7 ou RDT8 par exemple.**

Les nichoirs devront être :

- Installés à au moins 1 m au-dessus du niveau de hautes-eaux ;
- Entièrement intégrés dans la berge, seule son entrée doit être visible ;
- Inclines de 10 à 20 degrés pour que l'eau de pluie ne s'écoule pas à l'intérieur ;
- Installés deux par deux à au moins deux mètres de distance pour permettre l'éventualité d'une deuxième couvée lorsque les oisillons seront de la première couvée seront devenus grands.
- Orientés dans la mesure du possible vers le nord-est.

Leur installation se fera idéalement à l'automne sous contrôle de l'équipe d'écologie en charge du chantier. Une couche de terreau sec ou d'argile peut être déposée à l'intérieur du nichoir (LRBPO, 2024).

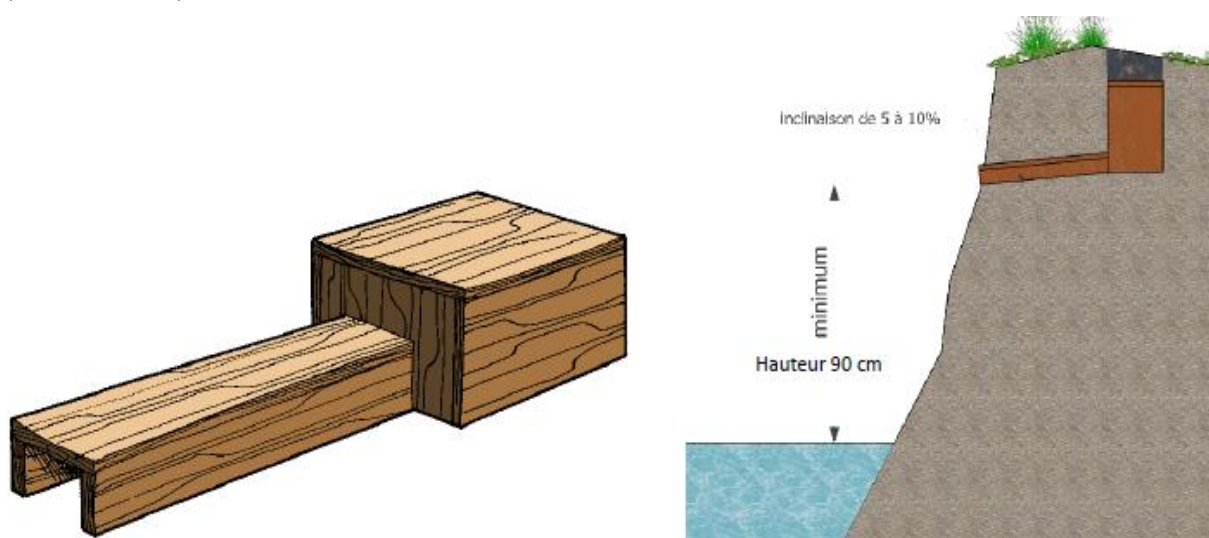


Figure 22 : Schéma de principe issu de nichoir.net.

**Coût :** Pour 6 nichoirs estimé à 1200 € HT + coût de la pose à intégrer au chantier. Une journée d'accompagnement écologie pour l'accompagnement de la pose – 700 €.

**En complément, la mesure MRT9 pourrait être complétée par la réalisation d'inventaires avant travaux dans les zones potentielles de nidification du Martin-pêcheur (dans le cas de berges érodées favorables).**

Tableau 4 : Proposition de passage 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
Martin-pêcheur d'Europe et oiseaux nicheurs liés aux milieux aquatiques	2 passages autour de la date du 15 mai et recherche d'indices de nidification	Avril à mai/début juin

Groupe d'espèces	Description	Période
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
Loutre d'Europe	En parallèle des prospections Castor d'Eurasie : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche de traces de présence au niveau des ponts et au niveau de l'emprise travaux ;</li> <li>- Prospection estivale en canoë ;</li> <li>- 1 campagne d'ADNe avant le début des travaux (confluence Borne / Arve)</li> </ul> Si campagne de pose de piège photographique pour le Castor ou doute sur une possibilité de présence, installation de pièges photographiques. S'appuyer sur le guide technique des « méthodes et protocoles de suivi et de détection de la Loutre d'Europe (SFEPM, Kauffmann & Simonnet)	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

**Concernant la Bergeronnette des ruisseaux, le Cincle plongeur et la Bergeronnette grise :**

La Bergeronnette des ruisseaux niche généralement à proximité du cours d'eau, au niveau du bâti, de ponts de murs mais aussi dans des anfractuosités au niveau des berges (sous les racines, creux au sol, etc.).

La Bergeronnette grise est ubiquiste dans le choix de ces habitats de nidification. Elle peut exploiter les moindres possibilités au niveau du bâti, dans des cavités arboricoles ou au sein de murs, au niveau de tas de bois, d'enrochements, etc.

Le Cincle plongeur, niche actuellement sous le pont de l'Europe (non concerné par les travaux). Généralement, le nid est construit à proximité immédiate de l'eau dans une variété d'anfractuosités mais le plus souvent au niveau d'une paroi rocheuse au-dessus de l'eau. Une paroi terreuse sous des racines ou les ouvrages, murs de soutènement peuvent également servir à la nidification.

De fait, l'impact brut sur la nidification de ces espèces a été considéré comme fort.

Ces incidences seront réduites sur les incidences sur les individus par : les mesures d'adaptation des périodes des travaux, l'étalement des travaux, les travaux rive par rive notamment, le démontage des enrochements par blocs pour la Crossope aquatique qui peut limiter le risque d'incidence sur des espèces comme la Bergeronnette des ruisseaux ou la Bergeronnette grise.

Concernant les habitats d'espèces, les incidences seront fortement réduites par la restauration de milieux naturels *in situ* au droit du projet (MRT18), par l'élargissement du Borne à la confluence (MRT19) en lien avec le projet Borne, mais aussi par les opérations d'arasement de la digue des

Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve (MRT24). Sur les tronçons de reprise intégrale de la digue, les enrochements (technique mixte) seront affleurants au module. Laissés libre, ils pourront ponctuellement être utilisés par les bergeronnettes.

De façon à réduire encore les incidences et en lien avec les mesures de diversification des habitats aquatiques, dès que les contraintes techniques le permettent :

- les enrochements en pied de berges seront libres (côté cours d'eau) ;
- des tas de branches / tas de bois tronçonnés seront laissés sur les berges restaurées (5% des arbres abattus environ – ordre de grandeur à apprécier par l'écologue en charge du chantier) ;
- Quelques nichoirs complémentaires pourront être disposés sous le pont de l'Europe en lien avec la mesure MREX1 (4 nichoirs).



Figure 23 : Exemple de nichoir favorable au cincle plongeur

Quand bien même les mesures compensatoires n'ont pas porté sur ces espèces liées aux milieux aquatiques, il est important de rappeler que plusieurs mesures de restauration de boisements humides seront favorables à ces espèces liées aux cours d'eau notamment :

- MC1 : plantation de boisements humides et restauration d'une ripisylve au niveau du site du Moulin du Brachouet – petit cours d'eau dont la restauration favorisera la nidification d'espèces comme la Bergeronnette des ruisseaux voire le transit et l'alimentation du Martin-pêcheur ;
- MC5 : restauration de boisements humides au niveau de secteurs d'épicéa et en contact avec des habitats aquatiques (Iles de la Barque, les Chenevrières / les Ilages)

Tableau 5 : Rappel des mesures portant sur les espèces aquatiques à semi-aquatiques

Groupe d'espèces	Destruction d'individus	Destruction/ altération d'habitats	Dérangement / perturbation	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
	Impacts directs et temporaires	Impacts directs, temporaires à permanents	Impacts indirects, temporaires					
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	Mesures de réduction géographiques de façon générale Adaptation des périodes de travaux Travaux par tronçon Restauration des milieux naturels Elargissement du Borne à la	Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Vérification des périodes d'intervention dans le lit mineur au niveau des bancs,

Groupe d'espèces	Destruction d'individus	Destruction/ altération d'habitats	Dérangement / perturbation	Impact brut général	N° Mesure	Mesures	Impact résiduel à CT	Mesure de suivi
	Impacts directs et temporaires	Impacts directs, temporaires à permanents	Impacts indirects, temporaires					
					MRT24 MRT25	confluence (amont du projet Arve) Arasement de la digue des Bordets et laisser gagner le lit de l'Arve Reconstituer les bancs de graviers		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/milieu 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	Potentiel - Faible	MAT1 Respect du balisage du chantier Vérification des périodes d'intervention dans le lit mineur au niveau des bancs, berges les plus favorables

### Concernant les impacts sur la faune piscicole :

Pour ce qui est des habitats aquatiques en général et ceux des poissons en particulier, il n'y aura pas, en phase d'exploitation, d'altération de leurs caractéristiques. Actuellement, les habitats aquatiques sont très homogènes et peu diversifiés du fait de l'endiguement trop étroit du lit de l'Arve qui ne permet pas l'expression de la dynamique alluviale. Bien que présentes, les zones de reproduction des principales espèces de poissons (truite commune, ombre commun, chabot) restent rares en regard de ce qui est observé plus en aval (au sein de l'espace Borne-Pont de Bellecombe notamment). Par ailleurs, du fait de cet endiguement, les vitesses de courant en période de crue sont augmentées, ce qui, associé au transport solide certes résiduels mais encore significatif (du fait des apports du Giffre notamment), ne permettent donc pas l'installation d'éléments de diversification au sein du lit mineur,

Pour l'Arve, il ne devrait pas y avoir d'ouvrage en travers du lit et tous les travaux en lit mineur se feront à l'abris de batardeaux.

Les risques sont donc liés à la pollution (reprendre les préconisations « classiques » pour limiter ces risques (entretien des engins, évitement des pollutions accidentelles, gestion des déchets, procédure d'alerte, etc.)), ainsi qu'au risque de départ de MES (à relativiser dans le cas de l'Arve, du fait à la fois de concentrations qui sont naturellement élevées, et de températures basses, qui favorisent la solubilité de l'oxygène et donc limitent les risques d'anoxie et/ou d'augmentation des concentrations en composés azotés toxiques (ammoniaque, nitrites)).

#### Mesures à mettre en œuvre :

- L'eau pompée à l'intérieure des batardeaux sera décantée avant son rejet dans l'Arve, voire ré-oxygénée (cf. précédents chapitres) ;
- Assurer un suivi en continu de la qualité de l'eau pendant toute la durée du chantier (cf. précédents chapitres).

- Sur le plan quantitatif : la méthode de dimensionnement utilisée, dite « qualitative » gagnerait à être mieux explicitée, les ratios utilisés (2 ou 1 selon les cas) manquant d'un minimum de justification ; les impacts résiduels négatifs significatifs du projet sur les individus et habitats des espèces aquatiques protégées devant être ajoutés ; et le gain attendu par les différentes mesures devant être comparé aux pertes précédemment évaluées pour en vérifier l'équivalence écologique.

Le dimensionnement de la compensation est explicité largement dans le chapitre VIII.B, quant à l'évaluation de l'équivalence écologique des mesures compensatoires elle est réalisée dans le chapitre VIII.I.

Elle suit la même méthode de dimensionnement que le dossier de demande de dérogation Borne ayant fait l'objet d'un arrêté portant autorisation environnementale au titre de l'article L.181-1 du Code de l'environnement, le 30 décembre 2024.

Concernant l'offre de compensation :

Les différentes mesures proposées sont intéressantes dans leur principe, mais leur répartition spatiale (très éloignées les unes des autres) et leurs surfaces limitées font douter de leur réelle pertinence. La question de leur additionnalité avec le programme de restauration de l'Arve par le SM3A et d'autres mesures compensatoires reste également à vérifier. La recherche de parcelles à minima interconnectées entre elles ou aux surfaces plus vastes devrait être privilégiée. La coupe de peupliers âgés, présentant un intérêt pour la faune, ne paraît pas souhaitable.

Ces mesures devraient en outre être sécurisées par la mise en place d'ORE.

Il importerait en outre de compléter cette offre de compensation par des mesures favorables aux espèces semi-aquatiques et aquatiques protégées.

#### **Répartition spatiale des mesures compensatoires :**

En premier lieu, il est important **de rappeler que les contraintes foncières sont nombreuses dans la vallée de l'Arve, en lien notamment avec la pression foncière agricole. Plusieurs pistes de mesures compensatoires ont été envisagées et se sont parfois heurtées aux problématiques de préemption agricoles.**

Ces éléments sont rappelés dans le chapitre VIII.C.I.

*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.*

Concernant la localisation des mesures compensatoires, elles sont toutes situées au niveau de Bonneville ou des communes voisines (Arenthon et Saint-Pierre en Faucigny) **à une distance maximale de 4800 m par rapport à la zone projet. Elles sont toutes situées dans la vallée de l'Arve et dans un contexte proche de la zone d'étude (milieux alluviaux ou milieux périurbains). Les mesures compensatoires Arve sont situées dans des secteurs en cohérence avec les mesures compensatoires Borne.**

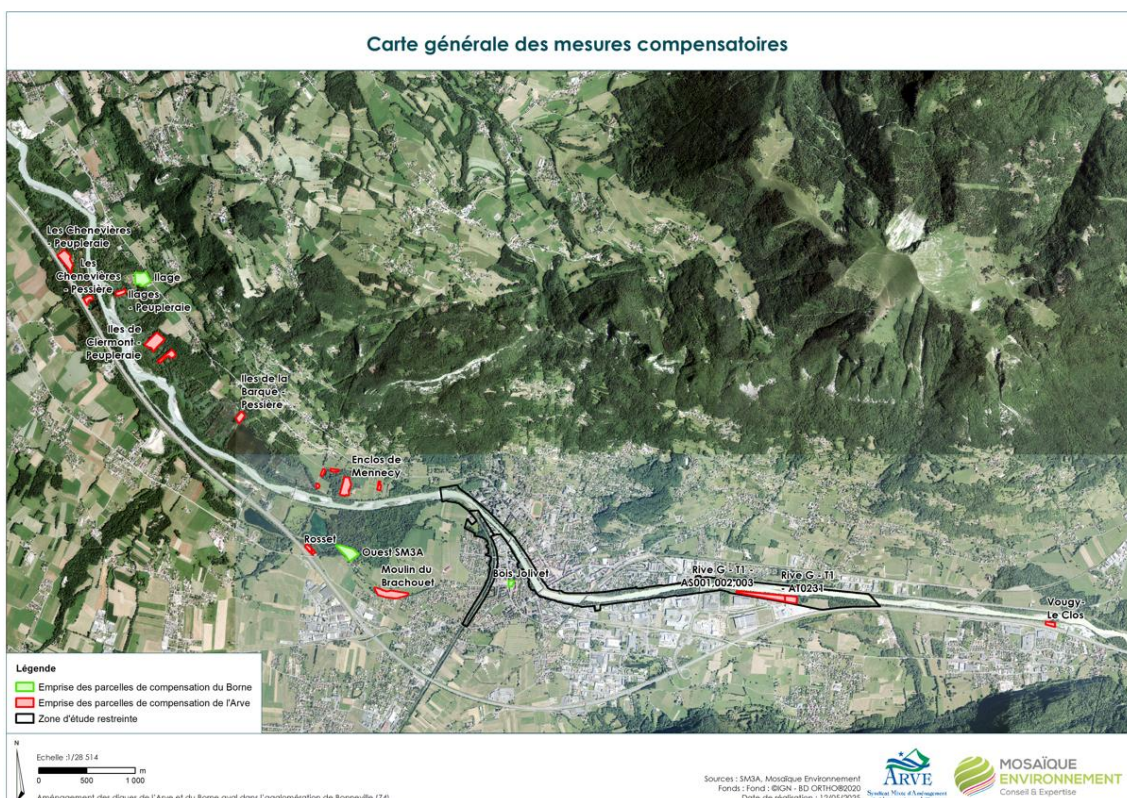


Figure 24 : Rappel de la localisation des mesures compensatoires

Tableau 6 : Rappel des sites de compensation

Site	Commune	Surface en ha de la parcelle concernée	Foncier	Date visée pour la compensation
Enclos de Mennecey	Bonneville	2,25	SM3A (acquisition à un privé)	2025
Les Chenevières – Pessières	Arenthon	0,45	SM3A	2025 - 2026
Les Chenevières – peupleraie	Arenthon	1,69	SM3A	2025 - 2026
Iles de la Barque - Pessières	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	Saint pierre en Faucigny	0,39	SM3A	2025-2026
Moulin du Brachouet	Saint pierre en Faucigny	2,1	SM3A	2025
RG-T1 – AT0231	Bonneville	0,65	SM3A	2025-2026
RG-T1 – AS001,002,003	Bonneville	1,97	Bonneville	2025-2026

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) – **parcelles périurbaines dans la continuité du projet 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) – **parcelles interconnectées à moins de 400 m les unes des autres dans le contexte des prairies humides et des ballastières autour du siège du SM3A – 4,2 ha de parcelles compensatoires au global** ;
- 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 – **2,23 ha de boisements au global** ;
- 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) :
  - 2,12 ha en rive gauche en continuité du projet de capture des ballastières des sablons ;
  - 3,66 ha en rive droite en continuité du projet de capture des ballastière des îles de Clermont.

#### **Additionnalité des mesures compensatoires :**

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.

Ces mesures sont comprises hors programme Natura 2000 et dans la continuité de projets proche notamment des projets de restauration hydromorphologiques dans l'espace Borne - Pont de Bellecombe. Un programme d'opération sur les 30 années à venir est développé. Son objectif est de favoriser la dynamique alluviale de l'Arve dans le but d'atteindre une enveloppe hydro-morphologique plus large (carte suivante).

Les opérations menées dans le cadre de ce programme concernent essentiellement des ouvertures de brèche pour capturer les anciennes ballastières et l'arasement de bancs. Elles auront un effet fortement positif sur la dynamique alluviale et sur les habitats pionniers (bancs d'alluvions).

Les projets de mesures compensatoires (Îles de Clermont, secteurs des Chênevières) sont situés hors de cette emprise et consisteront essentiellement 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).**

**Ces plantations sont situées sur d'anciennes bandes roulantes qui ont été plantées suite à l'arrêt de l'exploitation des gravières ou qui sont actuellement dénués de végétation.**

La restauration d'aulnaie frênaie en lieu et place de plantations d'essences non indigènes par une intervention progressive est préconisée dans la mesure MC5 et MC6 :

- Abattage ou écorçage des peupliers ou des épicéas par phases ;
- Préservation des arbres à cavités et d'une partie des peupliers de gros diamètres ;
- Restauration d'aulnaie-frênaie avec différentes strates de végétation qui seront favorables à la flore, à l'alimentation du Castor d'Eurasie, à la nidification d'une plus grande diversité d'oiseaux des boisements ;
- Restauration de fourrés mésohygrophiles dans des secteurs dénués de végétation (augmentation de la ressource alimentaire et des possibilités de nidification pour l'avifaune), habitats potentiellement favorables aux mammifères dont le Muscardin, lutte contre les EVEC.

Au-delà de l'enjeu initial de la compensation qui concerne essentiellement les habitats boisés, ces mesures compensatoires seront favorables aux cortèges des mammifères semi-aquatiques :

- Restauration de ripisylve au niveau du site du moulin de Brachouet dans un secteur assez peu favorable à la Crossope aquatique en état (absence de ripisylve) ;
- Augmentation des abris pour la Crossope aquatique via la restauration de fourrés humides, de boisements humides au niveau des pessières et peupleraies des secteurs de Chenevrières, Iles de Clermont et en relation avec des projets de restauration d'ampleurs menés par le SM3A.



Figure 25 : Enveloppe de restauration hydromorphologique de l'Arve visé sur le secteur restauré au niveau des Sablons et emplacement des zones compensatoires Arve

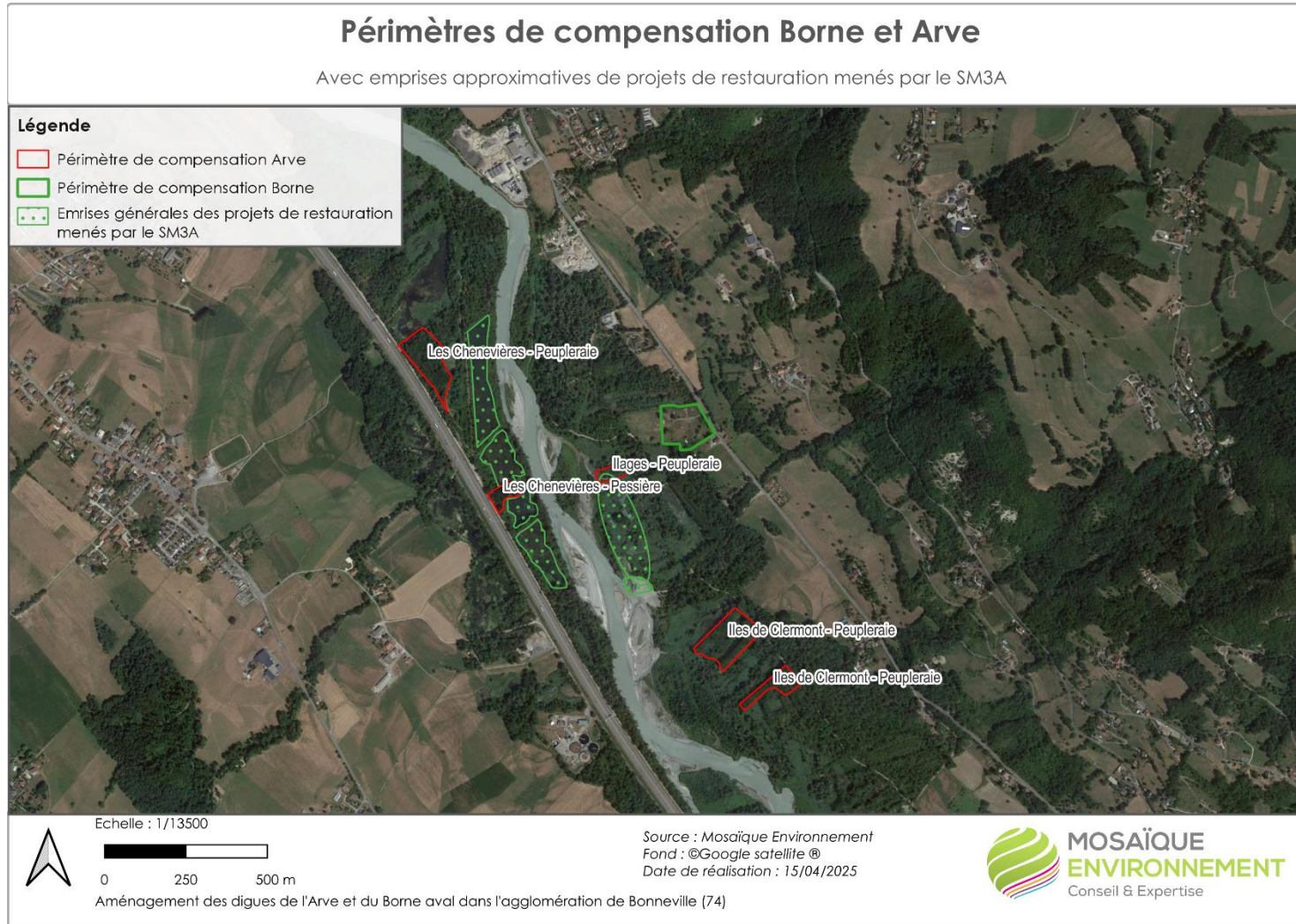


Figure 26 : Zoom sur les emprises de compensation et les projets de restauration du SM3A au niveau de l'espace Borne Pont de Bellecombe

### Mise en place d'ORE :

Les obligations réelles environnementales (ORE) sont un outil mobilisable et facultatif pour la mise en œuvre de la compensation. Il est classiquement utilisé pour sécuriser des mesures compensatoires sur des parcelles privées passant un contrat avec d'autres acteurs du territoire (collectivités territoriales, établissement public). **Ici, le SM3A portera la mise en œuvre des mesures compensatoires**, en tant que syndicat mixte et structure publique chargée de faciliter l'action des collectivités du bassin versant de l'Arve dans les domaines de la prévention des inondations, de la protection et de la restauration des milieux aquatiques et de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

### Compléments sur l'offre de compensation :

En complément de l'offre de compensation, le SM3A propose de réaliser des suivis et des mesures complémentaires au niveau du secteur RGT1.

Dans ce secteur :

- La digue de premier rang sera déposée et un front abrupt sera restitué pour faciliter la prise de matériaux par l'Arve ;
- Une opportunité tardive de compensation au niveau de la parcelle AT0231 avait été insérée rapidement au dossier précédent. Sur cette parcelle de résineux, un nid de Héron cendré avait été identifié en 2023. En 2025, c'est une héronnière d'une quinzaine de Héron cendré qui semble s'être installée au niveau d'épicéas déperissant. L'objectif de la compensation sera ici d'abattre les épicéas sur le nord de la parcelle et ses pourtours pour restaurer une aulnaie-frênaie de type *Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani*. La parcelle possède une surface d'environ 0,65 ha. Si les arbres meurent naturellement des plantations de renforcement peuvent être envisagées :
  - *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum opulus*, *Salix eleagnos*, *Euonymus europaeus*.
  - *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *Salix alba*, *Tilia platyphyllos*.
- 2 ha d'ilots de vieillissement seront mis en place au niveau de fourrés à *Rhamnus carhartica* et *Cornus sanguinea* qui pourront évoluer vers des forêts à *Fraxinus excelsior* et *Acer pseudoplatanus*. **Ces terrains sont aujourd'hui propriétés de la commune.**
- 265 m<sup>2</sup> de Solidage tête d'Or pourront être traités par :
  - Fauche répétée avant mi – juillet
  - Export des terres contaminées sur 50 cm de profondeur pouvant créer une zone de plus bas niveau topographique ;
  - Apport de terre végétale argileuse sur 10 -20 cm ;
  - Végétalisation avec des semis de graines locales de type mégaphorbiaie.



Figure 27 : Héronnière et épicéas dépérissants en 2025

Ces zones feront l'objet d'un suivi de l'évolution des milieux en lien avec l'effacement de la digue de premier rang RGT1 :

- Suivi de la nidification du Martin-pêcheur sur la base de deux passages de terrain (suivi des loges éventuelles) ;
- Suivi de la nidification du Héron cendré (comptabilisation du nombre de nids) ;
- Suivi de l'évolution des milieux au gré des crues.

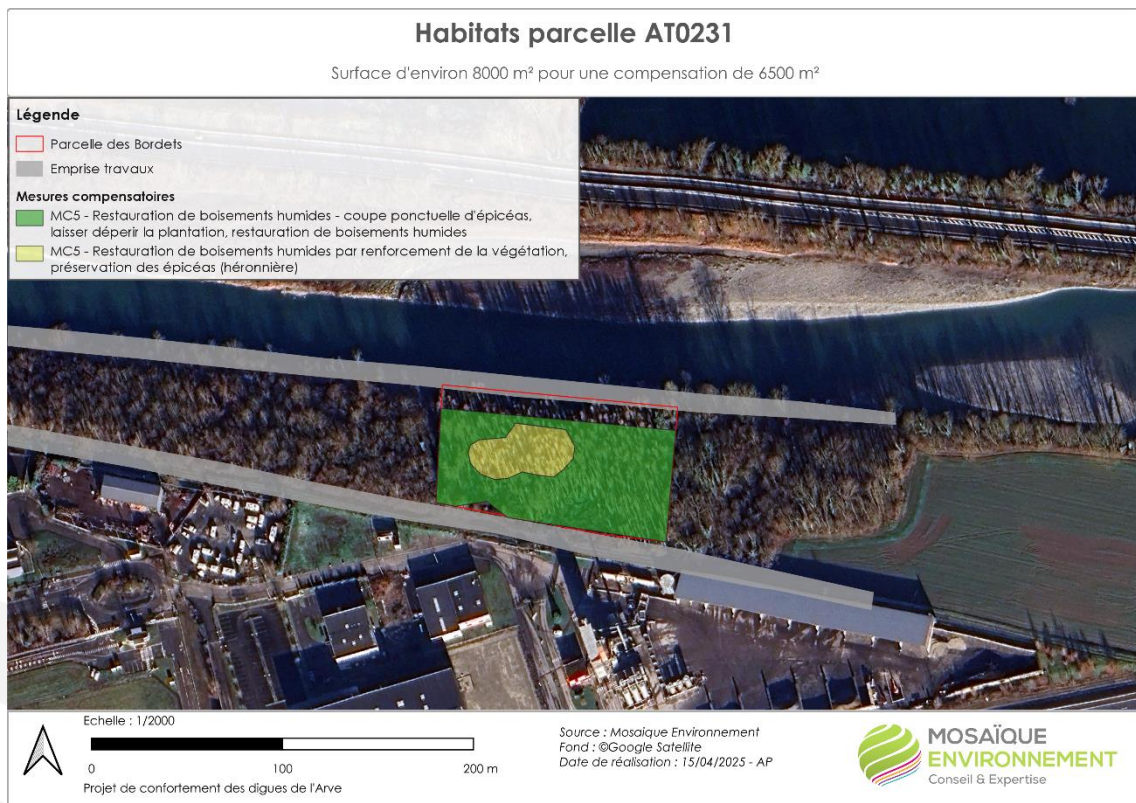
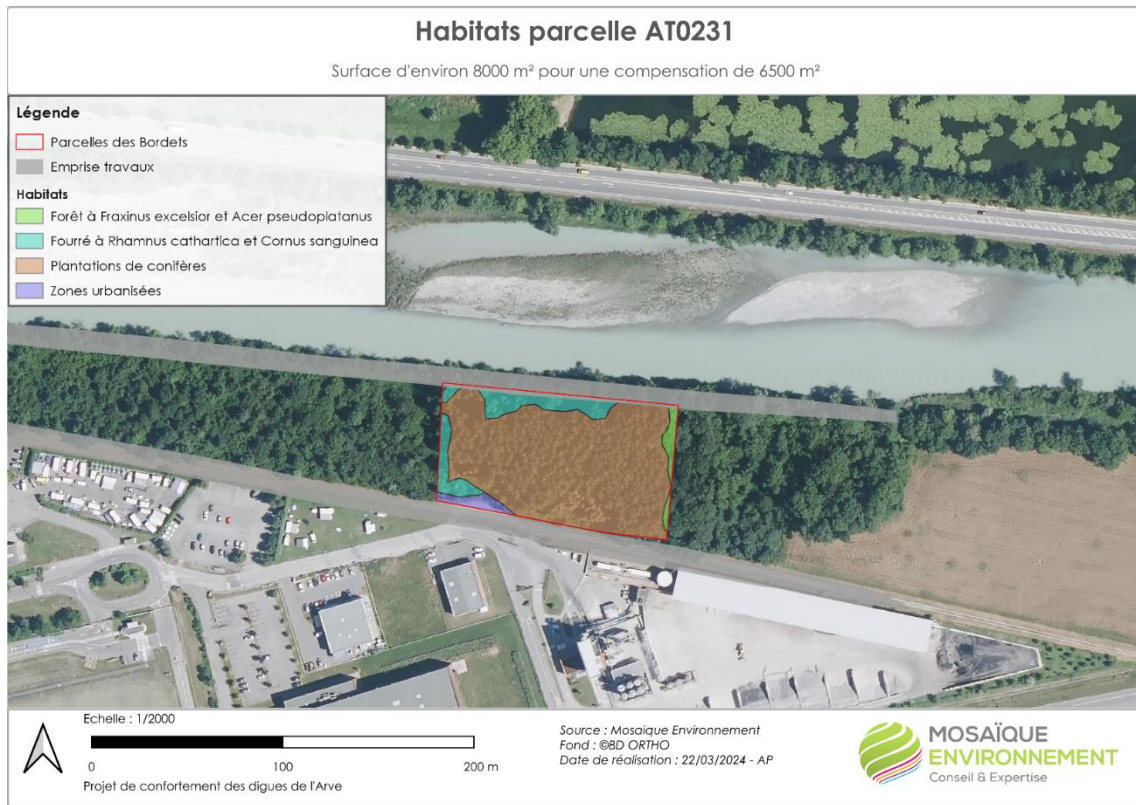


Figure 28 : Etat initial et mesures préconisées au niveau de la parcelle complémentaire AT0231

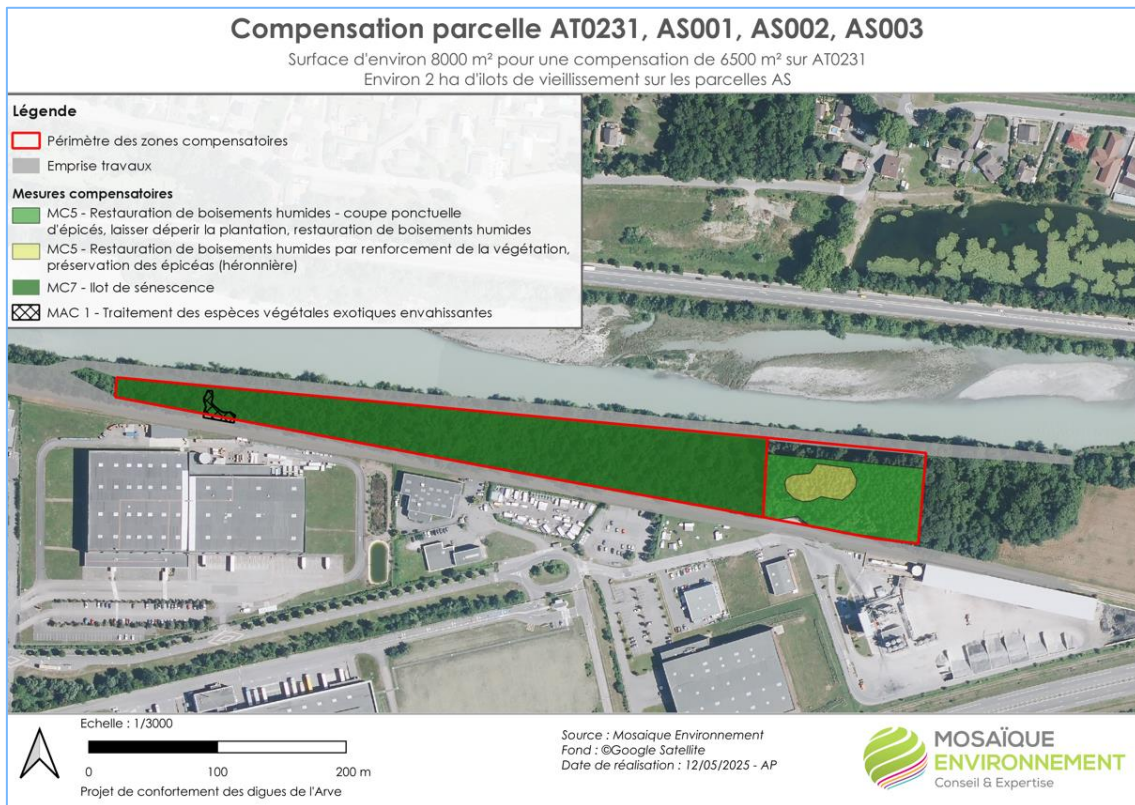


Figure 29 : Mesures compensatoires - parcelles AS

# ANNEXE - NEANT

# CONSULTING

**Agence Rhone-Alpes**

[www.suez.com/fr/consulting-conseil-et-ingenierie](http://www.suez.com/fr/consulting-conseil-et-ingenierie)

