Etude d'impact

Projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg (67)

Communes d'Entzheim et Duppigheim
Grand Est

Maître d'Ouvrage :
SAS Centrale Photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg

Adresse du Demandeur :
SAS Centrale Photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg
Chez EDF Renouvelables France
93 Boulevard des Bouvets
CS90310
92741 Nanterre Cedex

Adresse de Correspondance :
EDF Renouvelables France – Delphine COLIN
Agence de Strasbourg
8 rue Gustave Adolphe HIRN
+33 (0)6 34 99 45 52
delphine.colin@edf-re.fr

Décembre 2022 - Mise à jour en janvier 2025

SOMMAIRE

I. **INTRODUCTION 9**

1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET 10
2. LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS NOS ACTIVITES 12
3. CADRE JURIDIQUE DU PROJET 13
3.1. Procédures environnementales 13
3.2. Contenu de l'étude d'impact 14

II. **DESCRIPTION DU PROJET 16**

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET FONCIERE 17
1.1. Localisation régionale 18
1.2. Localisation départementale 18
1.3. Localisation intercommunale 19
1.4. Localisation communale 19
2. LE CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE 21
2.1. Lutter contre l'émission des gaz à effet de serre et le réchauffement climatique 21
2.2. …un objectif inscrit dans la loi… 21
2.3. …et défini par décret 22
2.4. Le plan solaire d'EDF 22
3. UN PROJET INTEGRE DANS LES ENJEUX ENERGETIQUES REGIONAUX ET LOCAUX 23
3.1. Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) 24
3.2. Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) 25
3.3. Les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) 25
4. UN PROJET COMPATIBLE AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES 26
4.1. Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT) 26
4.2. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) / Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) 26
5. UN PROJET PHOTOVOLTAÏQUE PROPICE AU DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE LOCALE 28
5.1. Un constat fait sur des centrales solaires en exploitation en Europe… 28
5.2. …que les retours d'expérience d'EDF Renouvelables viennent confirmer 28
5.2.1. Dans des contextes environnementaux variés 28
6. LE CHOIX D'UN SITE APPROPRIE 30
6.1. Les préconisations nationales de développement d'une centrale solaire au sol 30
6.2. L'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie 30
6.3. La démarche générale d'EDF Renouvelables pour sélectionner un site 32
7. LE CHOIX DU SITE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG 33
7.1. L'Appel à Manifestation d'Intérêt du Ministère des Armées 33
7.2. Site anthropisés ou dégradés 33
7.3. Critères techniques et réglementaires 34
7.4. La concertation et l'information locale 35
8. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET 37
8.1. Composition d'un parc photovoltaïque 37
8.2. Le système photovoltaïque 38
8.2.1. Le panneau et sa structure 38
8.2.2. Les fondations 38
8.2.3. Les cellules photovoltaïques 39
8.3. Le raccordement électrique 39
8.3.1. Le raccordement électrique « interne » 39
8.3.2. Le raccordement électrique « externe » 41
8.4. Les voies de circulation 42
8.5. La sécurisation du site 42
8.5.1. La clôture et les portails 42
8.5.2. Ouvrages de lutte contre les incendies 43
8.5.3. Ouvrages de gestion des eaux 43
8.6. Plan de masse du projet 43
9. DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DU PROJET 46
9.1. La phase de chantier 46
9.1.1. Planning prévisionnel du chantier 46
9.1.2. Préparation du site 47
9.1.3. Montage des panneaux photovoltaïques 49
9.1.4. Réalisation du raccordement 50
9.1.5. Gestion environnementale du chantier 51
9.2. La phase d'exploitation 51
9.2.1. Supervision et maintenance du site 51
9.2.2. Gestion environnementale du parc 51
9.3. La fin de vie du parc 51
9.3.1. Démantèlement 51
9.3.2. Recyclage des matériaux 53
9.4. Estimation des types et quantités de résidus et déchets attendus 54
9.4.1. Durant les travaux 54
9.4.2. Durant l'exploitation du parc 54
9.4.3. Bilan carbone 55
10. SYNTHESE DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET 57

III. **AUTEURS ET METHODOLOGIES UTILISEES 58**

1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 59
2. DEMARCHE D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET 60
3. METHODOLOGIE DES EXPERTISES 61
3.1. Milieu physique 61
3.1.1. Définition des aires d'étude 61
3.1.2. Etat initial 61
3.1.3. Mesures Eviter-Réduire-Compenser 61
3.1.4. Impacts du projet retenu 61
3.2. Biodiversité 62
3.2.1. Etat initial - Méthode d'inventaire et d'évaluation des enjeux 62
3.2.2. Evaluation des impacts écologiques 63
3.2.3. Définition des mesures ERCA 63
3.3. Population et santé humaine 65
3.3.1. Définition des aires d'étude 65
3.3.2. Etat initial de l'environnement 65
3.3.3. Mesures Eviter-Réduire-Compenser 65
3.3.4. Impacts du projet retenu 65
3.4. Biens matériels, patrimoine culturel et paysage 66
3.4.1. Travaux préparatoires 66
3.4.2. Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine 67
3.4.3. L'évaluation des impacts paysagers du projet 68
4. CONCLUSION 68

IV. **L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 69**

1. PREAMBULE 70
2. AIRES D'ETUDE 70
3. MILIEU PHYSIQUE 71
3.1. Aires d'étude 71

3.1.1. La zone d'implantation potentielle (ZIP) ... 71
3.1.2. L'aire d'étude immédiate (AEI) ... 71
3.1.3. L'aire d'étude rapprochée (AER) ... 72
3.1.4. L'aire d'étude éloignée (AEE) ... 72
3.2. Le climat ... 73
3.2.1. Caractéristiques climatiques ... 73
3.2.2. Ensoleillement ... 74
3.2.3. Exposition au vent ... 74
3.2.1. Aléas climatiques ... 75
3.3. Les terres et le sol ... 76
3.3.1. relief ... 76
3.3.2. Géologie et pédologie ... 77
3.4. L'eau ... 80
3.4.1. Documents de planification ... 80
3.4.2. Hydrogéologie ... 82
3.4.3. Hydrologie de surface ... 85
3.5. Synthèse des enjeux milieu physique ... 88
4. BIODIVERSITE ... 91
4.1. Aires d'étude ... 91
4.2. Analyse préalable du contexte écologique du site ... 91
4.3. Périmètres naturels d'inventaires, de gestion et de protection ... 91
4.3.1. Les périmètres d'inventaires ... 91
4.3.2. Les périmètres de gestion contractuelle ... 93
4.4. Consultations naturalistes et autres sources d'information ... 93
4.5. Habitats naturels ... 98
4.5.1. Organisation générale des milieux et description des unités de végétation ... 98
4.5.1. habitats à enjeu de conservation ... 103
4.5.2. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux habitats ... 104
4.6. Flore ... 106
4.6.1. Diversité floristique globale de l'aire d'étude ... 106
4.6.2. Espèces végétales à enjeu de conservation ... 106
4.6.3. espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ... 107
4.6.4. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux floristiques ... 108
4.7. Zones humides ... 111
4.7.1. Réglementation ... 111
4.7.2. Evolution du site d'étude ... 111
4.7.3. Contexte pédologique ... 112
4.7.4. Situation vis-à-vis des zones humides référencées ... 113
4.7.5. Identification des zones humides ... 115
4.7.6. Apport de l'étude piézométrique dans l'analyse des zones humides ... 123
4.7.7. Zones humides avérées dans l'aire d'étude ... 123
4.8. Faune ... 126
4.8.1. Oiseaux ... 126
4.8.2. Chiroptères ... 130
4.8.3. Mammifères (hors chiroptères) ... 134
4.8.4. Reptiles et amphibiens ... 135
4.8.5. Insectes ... 138
4.8.6. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux faunistiques ... 139
4.9. Enjeux fonctionnels ... 141
4.10. Synthèse des enjeux écologiques ... 141
5. POPULATION ET SANTE HUMAINE ... 144
5.1. Population ... 144
5.1.1. Occupation du territoire ... 144
5.1.2. Démographie et logements ... 146
5.1.3. Activités économiques ... 147
5.2. Santé humaine ... 149
5.2.1. Qualité de l'air ... 149
5.2.2. Acoustique ... 150
5.3. Risques naturels ... 151
5.3.1. Dossier départemental des risques majeurs ... 151
5.3.2. Arrêtés de catastrophes naturelles ... 152
5.3.3. Inondations ... 152
5.3.4. Mouvements de terrain ... 156
5.3.5. Feux de forêts ou de cultures ... 157
5.3.6. Sismicité ... 158
5.4. Risques technologiques ... 158
5.4.1. Projets d'aménagements et infrastructures du territoire ... 158
5.5. Urbanisme ... 164
5.5.1. L'habitat ... 164
5.5.2. Documents d'urbanisme ... 165
5.6. Contraintes et servitudes ... 168
5.6.1. Servitudes aéronautiques ... 169
5.6.2. Servitudes radioélectriques et réseaux de télécommunication ... 179
5.6.3. Réseau de transport d'eau, d'électricité, de gaz et d'hydrocarbures ... 179
5.6.4. Recommandation du SDIS ... 179
5.6.5. Captages pour approvisionnement en eau potable ... 180
5.6.1. Aire de protection des monuments historiques et archéologie ... 180
5.6.2. Synthèse des contraintes et servitudes ... 181
5.7. Sites et sols pollués ... 183
5.7.1. Données bibliographiques ... 183
5.7.2. Données de terrain (diagnostic Antea Group) ... 184
5.8. Synthèse des enjeux milieu humain ... 185
6. BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE ... 188
6.1. Paysage ... 188
6.1.1. Données bibliographiques ... 188
6.1.2. Analyse paysagère ... 190
6.1.3. Evaluation des sensibilités paysagères et patrimoniales ... 197
6.2. Patrimoine ... 201
6.2.1. Les monuments historiques ... 201
6.2.2. Les sites classés et sites inscrits ... 202
6.2.3. Les sites patrimoniaux remarquables ... 203
6.2.4. Patrimoine UNESCO ... 203
6.2.5. Parcs Naturels Régionaux ... 203
6.2.6. Sensibilités liées au patrimoine ... 203
6.3. Archéologie ... 204
6.4. Synthèse des enjeux milieu paysager ... 205

V. JUSTIFICATION DU PROJET RETENU ... 207

1. CONTEXTE ... 208
1.1. Le plan place au solaire ... 208
1.1.1. Dans la continuité de la PPE ... 208
1.1.2. Implication du Ministère des Armées ... 208
1.2. L'Appel à Manifestation d'Intérêt du Ministère des Armées ... 208
1.2.1. Les Appels à Manifestation d'Intérêt du ministère des Armées ... 208
1.2.2. Le site de la Zone de desserrement de Strasbourg ... 208
2. JUSTIFICATION DU CHOIX DE L'EMPLACEMENT RETENU ... 208
3. VARIANTES ENVISAGEES ... 209
4. SCENARIO AVEC OU SANS PROJET ... 214
4.1. Evolution du site sur le court terme ... 214
4.2. Evolution du site sur le moyen/long terme ... 214

VI. **DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 216**

1. PREAMBULE 217
2. RAPPEL DU PROJET RETENU 218
3. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 219
3.1. En phase travaux et démantèlement 219
3.1.1. Incidences sur le sol 219
3.1.2. Incidences sur le milieu hydrique 220
3.2. En phase d'exploitation 222
3.2.1. Incidences sur le sol 222
3.2.2. Incidences sur le milieu hydrique 224
3.3. Impacts sur le climat et la qualité de l'air 225
3.3.1. Bénéfices globaux liés au développement des énergies renouvelables en France 225
3.3.2. Phase de construction et de démantèlement 225
3.3.3. Phase d'exploitation 225
3.4. Vulnérabilité au changement climatique 226
3.4.1. Vulnérabilité du projet au changement climatique 226
3.4.2. Impact du projet sur le changement climatique 227
3.5. Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique 227
4. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LA POPULATION ET LA SANTE HUMAINE 228
4.3. Nuisances de voisinage et impacts sur la santé 228
4.3.1. Impacts sonores et vibrations 228
4.3.2. Impacts relatifs aux odeurs et émissions de poussières 228
4.3.3. Impacts liés aux miroitements des panneaux et émissions lumineuses 229
4.3.4. Impacts liés aux champs électromagnétiques 230
4.3.5. Impacts sur les réseaux et ondes radioélectriques 231
4.4. Impacts sur la sécurité 232
4.4.1. Sécurité des personnes 232
4.4.2. Impacts sur les activités aéronautiques 232
4.4.3. Impacts sur le trafic routier et les voiries 235
4.5. Gestion des déchets et impacts sur la salubrité publique 235
4.5.1. En phase de travaux 235
4.5.2. En phase d'exploitation 236
4.5.3. En phase de démantèlement 236
4.6. Impacts sur l'activité agricole 236
4.6.1. En phase travaux et démantèlement 236
4.6.2. En phase d'exploitation 236
4.7. Impacts sur les loisirs et le tourisme 236
4.7.1. En phase travaux et démantèlement 236
4.7.2. En phase d'exploitation 236
4.8. Retombées socio-économiques du projet 236
4.9. Compatibilité du projet avec les risques technologiques 238
4.9.1. Risque industriel 238
4.9.2. Risque lié au transport de matières dangereuses (TMD) 238
4.9.3. Risque lié aux engins de guerre 239
4.10. Synthèse des impacts sur le milieu humain 240
5. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LA BIODIVERSITE 241
5.1. Généralités bibliographiques concernant les impacts d'une centrale photovoltaïque sur le milieu naturel 241
5.1.1. En phase de travaux 241
5.1.2. En phase d'exploitation 241
5.1.2.1. Modifications des conditions abiotiques 241
5.1.2.2. Risques de perturbation de la faune volante par effet optique 241
5.1.2.3. Impact de l'échauffement des modules 242
5.1.2.4. Autres impacts divers en phase d'exploitation 243
5.1.3. En phase de démantèlement 243
5.2. Caractéristiques du projet final de centrale photovoltaïque de de la zone de desserrement de Strasbourg 243
5.3. Impacts bruts écologiques du projet 246
5.3.1. Impacts détaillés sur les unités écologiques à enjeu 246
5.3.2. Impacts sur la nature ordinaire et sur les fonctionnalités 247
5.3.2.1. Fragmentation et ruptures de continuités 247
5.3.2.2. Perturbation du fonctionnement écologique 247
5.3.2.3. Déchets et pollutions des sols et des eaux 247
5.3.2.4. Risque de collisions 247
5.3.2.5. Pollution lumineuse 247
5.3.2.6. Piégeage accidentel de la faune 248
5.3.2.7. Risque de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes 248
6. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES BIENS MATERIELS, LE PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE 248
6.1. En phase travaux et démantèlement 248
6.2. En phase exploitation 249
6.2.1. Impacts bruts sur le grand paysage 249
6.2.2. Impacts bruts sur les axes de découverte du paysage 251
6.2.3. Impacts bruts sur les lieux de vie 253
6.2.4. Impacts bruts sur le tourisme 256
6.2.5. Impacts bruts sur les biens matériels et le patrimoine culturel 256
7. IMPACTS DES RACCORDEMENTS ELECTRIQUES 257
7.1. Impacts du raccordement interne 258
7.2. Impacts du raccordement externe 258
8. BILAN DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET (AVANT MESURES) 261
8.1. Milieu physique 261
8.2. Milieu humain 261
8.3. Milieu paysager 262
8.4. Milieu naturel 262

VII. **DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES 263**

1. PREAMBULE 264
2. MESURES D'EVITEMENT 265
2.1. ME01 – Conservation de boisements, de secteurs arbustifs et de prairies (E1.1c) 265
2.2. ME02 – Evitement des zones humides et milieux associés (E1.1c) 265
2.3. ME03 – Implantation ajustée de la clôture (E2.2e) 266
2.4. ME04 – Evitement de plantes patrimoniales (E2.2e) 266
2.5. ME05 - Balisage des zones évitées en phase chantier (E2.1a) 267
2.6. ME06 – Evitement de toute pollution lumineuse en phase chantier et exploitation (E3.2b) 267
2.7. ME07 - Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase exploitation (E3.2a) 268
2.8. Synthèse des mesures d'évitement 268
2.1. Synthèse des mesures d'Evitement 269
3. MESURES DE REDUCTION 270
3.1. MR01 – Adaptation du calendrier des travaux (R3.1a) 270
3.2. MR02 – Protocole particulier d'abattage d'arbres en phase chantier (R2.1k) 270
3.3. MR03 - Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces à enjeu (R2.1i) 271
3.4. MR04 – Conservation d'éléments favorables aux lézards (R2.1n) 271
3.5. MR05 – Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier (R2.1a) 272
3.6. MR06 – Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune (R2.2f) 272
3.7. MR07 – Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier (R2.1d) 273

3.8. MR08 - Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques végétales envahissantes (R2.1f) 274
3.9. MR09 – Ensemencement des terres mises à nu (R2.1q) 274
3.10. MR10 – Dispositions pour conserver des habitats en place sur les zones travaux (R2.1g) 275
3.11. MR11 – Gestion écologique des milieux de la centrale (R2.2o) 275
3.12. MR12 – Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières (R2.1j)..... 276
3.13. MR13 - Réduction des nuisances bruit (R2.1j)..... 276
3.14. MR14 - Sécurité du personnel de chantier (R2.1t)..... 276
3.15. MR15 – Mise en œuvre de dispositifs hydrauliques et entretien des éléments du fonctionnement hydraulique 277
3.16. MR16 – Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués 278
3.17. MR17 – Respecter les recommandations de l'étude pyrotechnique..... 278
3.18. MR18 – Remise en état du site après le chantier (R2.1R)..... 279
3.19. Synthèse des mesures de réduction 280
4. INCIDENCES RESIDUELLES 282
4.1. Impacts résiduels sur le milieu physique..... 282
4.2. Impacts résiduels sur le milieu humain 284
4.3. Impacts résiduels sur le milieu naturel 287
4.4. Impacts résiduels sur le milieu paysager 291
5. MESURES DE COMPENSATION..... 292
5.1. MC01 : Création/restauration de milieux arbustifs et herbacés (C1.1a) 292
5.2. MC02 – Création et restauration de boisements (C1.1a)..... 295
5.3. MC03 – Gestion écologique des milieux conservés ou créés en phase exploitation (C3.2b) 296
5.4. MC04 – Bilan déblais / remblais..... 297
5.5. Synthèse des mesures de compensation 298
6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 302
6.1. MA01 - Récolte de graines de Potentille inclinée et réensemencement de celles-ci (A5.b). 302
6.2. MA02 – Aménagement ponctuel d'abris et gîtes artificiels pour la faune (A3.a) 302
6.3. MA03 – Suivi de chantier par un écologue (A6.1a)..... 304
6.4. MA04 – Suivi en phase exploitation par un écologue (A6.1a) 304
6.5. MA05 – Suivi de chantier par un prestataire HSE..... 305
6.6. MA06 – Fond pour masques végétaux – Compléments – Juillet 2024..... 305
6.7. Synthèse des mesures d'accompagnement et de suivi 306

VIII. **ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS..... 308**

1. INVENTAIRE DES PROJETS CONNUS 309
2. EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES..... 309
2.1. Sur le milieu physique 309
2.2. Sur la population et la santé humaine..... 309
2.3. Sur les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage 309
2.4. Sur la biodiversité..... 310

IX. **EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 ..... 311**

1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE 312
2. EVALUATION PRELIMINAIRE..... 312
3. CONCLUSION DE L'EVALUATION D'INCIDENCES 315

X. **SYNTHESE ET CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT . 316**

ANNEXES 319

FIGURES

Figure 1 : Répartition de l'activité d'EDF Renouvelables dans le monde au 31 mars 2020 10
Figure 2 : EDF Renouvelables, un opérateur intégré (Source : EDF Renouvelables) 11
Figure 3 : Implantations solaires d'EDF Renouvelables en France (Source : EDF Renouvelables) 11
Figure 4 : Bâtiment abandonné (Source : Ora Environnement) 17
Figure 5 : Dalles béton et hangar (Source : Ora Environnement)) 17
Figure 6 : Localisation régionale (Source : Ora Environnement) 18
Figure 7 : Localisation départementale (Source : Ora Environnement) 18
Figure 8 : Localisation intercommunale (Source : Ora Environnement) 19
Figure 9 : Localisation communale (Source : Ora Environnement) 19
Figure 10 : Photomontage 2 du projet (Source : Ora Environnement) 20
Figure 11 : Photomontage 5 du projet (Source : Ora Environnement) 20
Figure 12 : Répartition des sources d'émissions des gaz à effet de serre en France en 2016 (© SDES 2018 Panorama des émissions françaises de gaz à effet de serre) 21
Figure 13 : Ambition du Plan Solaire d'EDF à l'horizon 2035 22
Figure 14 : Puissance solaire raccordée par région fin 2021 23
Figure 15 : Schéma de synthèse illustrant les liens de compatibilité et de prise en compte entre les différents documents de planification (Source EDF Renouvelables) 23
Figure 16 : Illustration du développement de la végétation sur un parc photovoltaïque d'EDF Renouvelables en 5 années 28
Figure 17 : Fauche différenciée sur la centrale solaire de Narbonne (11) (photo du haut) et corridor écologique préservé en fin de chantier au sein de la centrale de Bouloc (31) (photo du bas) 29
Figure 18 : Photographies prises au sein de la centrale solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11) illustrant la fréquentation du site par l'avifaune 29
Figure 19 : Nid de Merle noir sous un panneau photovoltaïque à Blauvac (84) (photo n°1) – Installation de 9 nichoirs à Rollier d'Europe à proximité de la centrale solaire à Istres (13) (photos n°2 et 3) 29
Figure 20 : Création de mares (photo n°1) et observation de Cistude d'Europe en insolation (photo n°2) à proximité de la centrale solaire de Gabardan (40) – Aristoloche pistoloche poussant sous les panneaux photovoltaïques (photo n°3) et observation de la Diane virevoltant au sein de la centrale solaire de Narbonne (11) (photo n°4) – Lézard ocellé observé dans la zone d'exclos de la centrale solaire de Puyloubier (13) (photo n°5) 29
Figure 21 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque 37
Figure 22 : Schéma de principe d'une structure 38
Figure 23 : Exemple de structures et fondations par pieux en acier 38
Figure 24 : Modules photovoltaïques 39
Figure 25 : Principe du raccordement électrique d'une installation photovoltaïque (Sources : EDF Renouvelables) 39
Figure 26 : Exemple d'un poste de transformation 40
Figure 27 : Exemple d'un poste de livraison 40
Figure 28 : Itinéraire probable du tracé de raccordement de la centrale photovoltaïque au PS d'Altorf (source EDF Renouvelables) 42
Figure 29 : Exemple de piste périphérique (Source : EDF Renouvelables) 42
Figure 30 : Exemples de clôture (Source : EDF Renouvelables) 43
Figure 31 : Exemple de portail (Source : EDF Renouvelables) 43
Figure 32 : Exemple d'une citerne souple et d'une citerne en dur (Source : EDF Renouvelables) 43
Figure 33 : Plan de masse [avant évolution du design « DGAC »] (Source : EDF Renouvelables) 45
Figure 34 : Signalétique et balisage de milieux naturels (Source : EDF Renouvelables) 47
Figure 35 : Exemple de tracteur équipé d'un broyeur forestier 47
Figure 36 : Carte des accès au site 48
Figure 37 : Carte de localisation potentielle de la base vie 49
Figure 38 : Exemple de base vie (Source : EDF Renouvelables) 49
Figure 39 : Pose des modules *(Source : EDF Renouvelables)* 49
Figure 40 : Exemple de réalisation de tranchées du raccordement interne *(Source : EDF Renouvelables)* 50
Figure 41 : Fouille préparée pour la pose d'un poste de conversion/transformation *(Source : EDF Renouvelables)* 50
Figure 42 : Réalisation de tranchées du raccordement externe dans l'emprise des voies existantes *(Source : EDF Renouvelables)* 50
Figure 43 : Procédés de recyclage des panneaux 53
Figure 44 : Les modalités de recyclage des panneaux solaires 53
Figure 45 : La démarche d'insertion environnementale du projet par EDF renouvelables 60
Figure 46 : Bassin visuel théorique du site étudié (Source : Ora Environnement) 66
Figure 47 : Aires d'études de l'étude paysagère (Source : Ora Environnement) 66
Figure 48 : Zone d'implantation potentielle (Source : Ora Environnement) 71
Figure 49 : L'aire d'étude immédiate (Source : Ora Environnement) 71
Figure 50 : Aires d'études (Source : Ora Environnement) 72
Figure 51 : Gisement solaire en France (Source : MEDDTL et ADEME, 2011) 74
Figure 52 : Rose des vents sur la commune d'Entzheim (Source : Meteoblue) 74
Figure 53 : Densité de foudroiement et niveau kéraunique en France 75
Figure 54 : Topographie relativement plate au sein du site d'étude (Source : Ora environnement) 76
Figure 55 : Relief dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement) 76
Figure 56 : Lithologie simplifiée (Source : Ora Environnement) 77
Figure 57 : Carte géologique au 1 / 50 000 (Source : Ora Environnement) 79
Figure 58 : Localisation du projet au sein du SDAGE (Source : Ora Environnement) 80
Figure 59 : Localisation du projet au sein du SAGE (Source : Ora Environnement) 81
Figure 60 : Masse d'eau souterraine « Pliocène de Haguenau et Oligocène » (Données : ADES) 82
Figure 61 : Profondeur de la nappe au droit de la ZIP (Source : PPRi de l'Eurométropole de Strasbourg) 82
Figure 62 : Entités hydrogéologiques affleurantes (Source : Ora Environnement) 83
Figure 63 : Localisation des piézomètres (Source : ENVISOL, 2021) 84
Figure 64 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement) 85
Figure 65 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Ora Environnement) 85
Figure 66 : Débit moyen sur n jours - La Bruche à Holtzheim en 2021 (Source : Hydroportail) 86
Figure 67 : Captage en eau potable (Source : Ora Environnement) 87
Figure 68 : Fonctionnement hydraulique (Source : Bureau d'étude hydraulique INGETEC) 87
Figure 69 : Synthèse des enjeux du milieu physique (Source : Ora Environnement) 88
Figure 70 : Synthèse du milieu physique à l'échelle de l'AEI (Source : Ora Environnement) 89
Figure 71 : Photos des bâtiments abandonnés 131
Figure 72 : Répartition de l'activité des chiroptères sur l'ensemble des points le 18/05/2022 132
Figure 73 : Synthèse des enjeux écologiques (source : Ecosphère) 143
Figure 74 : Densité de population (Source : INSEE) 144
Figure 75 : Couverture du sol dans l'aire d'étude éloignée (Données : Corine Land Cover 2018, Source : Ora Environnement) 145
Figure 76 : Caractéristiques des logements en 2012 (Source : INSEE) 146
Figure 77 : Répartition des établissements actifs (Données : INSEE) 147
Figure 78 : Répartition des postes salariés (Source : INSEE) 147
Figure 79 : Offre touristique (Source : Ora Environnement) 148
Figure 80 : Réseau de stations de mesure de la qualité de l'air (Source : Atmo Grand Est) 149
Figure 81 : Répartition des indices quotidiens maximums en % et des polluants déterminant les indices moyens à très mauvais sur l'ensemble des communes du Bas-Rhin et sur la commune de Strasbourg en 2020 (Source : Atmo Grand Est) 149
Figure 82 : Carte de bruit stratégique de la commune d'Entzheim (Source : Cerema) 150
Figure 83 : Carte de bruit de la commune de Duppigheim (Source : PLU de Duppigheim) 151

Figure 84 : Zonages des PPRi à Entzheim et Duppigheim (Source : Ora-Environnement) 153
Figure 85 : Zonage de débordement des cours d'eau et remontée de la nappe phréatique (Source : DDT du Bas-Rhin) 153
Figure 86 : Zones inondables (AZI) (Source : Ora Environnement)..... 154
Figure 87 : Risque de remontée de nappe (Source : Géorisques) 155
Figure 88 : Risque de remontée des nappes (Données : www.georisques.gouv.fr) (Source : Ora Environnement)..... 155
Figure 89 : Risque mouvement de terrain dans l'aire d'étude éloignée (Données : www.georisques.gouv.fr) (Source : Ora Environnement) 156
Figure 90 : Carte de sensibilité aux incendies de forêt estivaux (Source : Météo France & ONF)..... 157
Figure 91 : Risque de feux au droit de l'AEI (Source : Ora Environnement)..... 157
Figure 92 : Zonage sismique de la France (Source : Ora Environnement) 158
Figure 93 : ICPE (Données : Base des installations classées) (Source : Ora Environnement)..... 159
Figure 94 : Grandes infrastructures dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement) 160
Figure 95 : Grandes infrastructures dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Ora Environnement)..... 160
Figure 96 : Risques technologiques identifiés sur les communes étudiées (Source : DDRM 67)..... 161
Figure 97 : Synthèse des risques technologiques (Source : Ora Environnement) 163
Figure 98 : Habitat dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Ora Environnement) 164
Figure 99 : Urbanisme au droit de l'AEI (Source : Ora Environnement) 166
Figure 100 : Urbanisme (Source : Ora Environnement)..... 167
Figure 101 : Illustration de principe de la servitude radioélectrique de protection contre les obstacles, relative au Radar Primaire de Strasbourg-Entzheim 169
Figure 102 : Servitudes radioélectriques contre les obstacles (Source : Ora Environnement) 171
Figure 103 : Contraintes liées aux réseaux de télécommunication (Source : Ora Environnement) 171
Figure 104 : Illustration de principe de la servitude radioélectrique de protection contre les obstacles, .. 174
Figure 105 : Servitudes radioélectriques contre les obstacles (Source : Ora Environnement) 175
Figure 106 : zones de sensibilité radioélectrique du radar primaire (source : EDF Renouvelables) 176
Figure 107 : Contraintes liées aux réseaux d'eau, d'électricité, de gaz et d'hydrocarbures (Source : Ora Environnement)..... 179
Figure 108 : Contraintes liées aux monuments historiques (Source : Ora Environnement)..... 180
Figure 109 : Synthèse des contraintes et servitudes (Source : Ora Environnement)..... 182
Figure 110 : Localisation des sondages géoprobe, du sondage merlon M10 et des sondages pelle SP7 et SP10 (Source : Antéa Group) 184
Figure 111 : Synthèse des enjeux du milieu humain (Source : Ora Environnement) 185
Figure 112 : Synthèse des enjeux du milieu humain à l'échelle de l'AEI (Source : Ora Environnement). 186
Figure 113 : Synthèse des sensibilités paysagères (Source : Ora environnement) 205
Figure 114 : Variante 1 avec la contrainte technique liée à l'antenne radar 209
Figure 115 : Variante 2 avec le maintien d'un corridor écologique au Nord 210
Figure 116 : Design retenu avec évitements de prairies, zones humides, et élargissement du corridor.. 210
Figure 117 : Variante retenue (après validation service DTI de la DGAC) 211
Figure 118 : Analyse topographique (Source : EDF Renouvelables) 219
Figure 119 : Déblais / Remblais prévus (Source : EDF Renouvelables) 219
Figure 120 : Ecoulements des eaux pluviales sur les panneaux photovoltaïques (Source : L'Artifex)..... 222
Figure 121 : Sous bassins versants du projet (Source : INGETEC) 223
Figure 122 : Localisation générale des aménagements de gestion des eaux pluviales..... 223
Figure 123 : Normes de servitudes radioélectriques de protection contre les obstacles (Source : MinArm) 233
Figure 124 : Impacts sur les radars..... 234
Figure 125 : Accès au site..... 235
Figure 126 : Emplois dans la filière photovoltaïque (Source : ADEME repris par Observ'ER)..... 237
Figure 127 : Accès au site..... 238
Figure 128 : Modification du cortège floristique. V. Monnoy (Ecosphère, 2022) 241
Figure 129 : Effets de la lumière polarisée sur la faune. V.Monnoy 2022. 242
Figure 130 : Photomontage depuis le point de vue n°06 au niveau de la butte du Gloeckelsberg © Ora environnement 249
Figure 131 : Photomontage depuis le point de vue n°06 au niveau de la RD392 © Ora environnement . 251
Figure 132 : Point de vue n°V14 au droit des dernières habitations de Duppigheim © Ora environnement 253
Figure 133 : Point de vue n°V15 au droit d'une habitation isolée à Duppigheim © Ora environnement... 253
Figure 134 : Point de vue n°V20b au droit des dernières habitations de Duppigheim © Ora environnement 253
Figure 135 : Photomontage depuis le point de vue n°16 au niveau de la frange ouest d'Entzheim © Ora environnement 254
Figure136 : Itinéraire probable du tracé de raccordement de la centrale photovoltaïque au PS d'Altorf (source EDF Renouvelables)..... 259
Figure 137 : Cartographie des zonages écologiques et localisation du poste source pour le raccordement externe 260
Figure 138 : Le principe de l'absence de perte nette de biodiversité (CGDD, 2018) 264
Figure 139 : Protocole d'abattage doux (source :Ecosphere). 270
Figure 140 : Schéma illustrant un abri terrestre utilisé par les amphibiens et reptiles en période d'activité. 302

TABLEAUX

Tableau 1 : Renseignements administratifs..... 10
Tableau 2 : Procédures administratives concernées par le projet..... 13
Tableau 3 : Contenu du R122-5 du Code de l'Environnement..... 15
Tableau 4 : Parcelles concernées par le projet (zone clôturée) 17
Tableau 5 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée (Source : décret n°2020-456) 22
Tableau 6 : Objectifs du SRADDET Grand Est (Source : SRADDET Grand Est)..... 24
Tableau 7 : Période de dépôt des offres (Source : EDF Renouvelables)..... 30
Tableau 8 : Critères de notation (EDF Renouvelables)..... 30
Tableau 9 : Nature du site dégradé (Source : EDF Renouvelables) 31
Tableau 10 : Résultats des projets lauréats à l'AO CRE n°4 (Source : EDF Renouvelables) 32
Tableau 11 : Concertation et information locale (Source : EDF Renouvelables) 36
Tableau 12 : Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus en phase de travaux et d'exploitation 54
Tableau 13 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg 57
Tableau 14 : Auteurs de l'étude d'impact et de ses expertises 59
Tableau 1 : Détails des interventions sur le terrain..... 62
Tableau 8 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts 63
Tableau 15 : Grille de hiérarchisation des enjeux..... 70
Tableau 16 : Nombre de jours de gel, de brouillard et d'orage (Données : Météo France) 73
Tableau 17 : Nombre d'heures d'ensoleillement moyen par mois (Données : Météo France)..... 74
Tableau 18 : Etats et objectifs pour la masse d'eau souterraine de l'aire d'étude immédiate (Source : SDAGE 2022-2027)..... 83
Tableau 19 : Objectifs pour les masses d'eau CR148 et CR147 (Source : SDAGE Rhin-Meuse) 86
Tableau 20 : Synthèse des enjeux du milieu physique identifiés 90

Tableau 2 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude 126
Tableau 3 : Description des bâtiments abandonnés et potentialités de gîte pour les chauves-souris. 131
Tableau 4 : Résultats obtenus lors du suivi passif 132
Tableau 5: Résultats obtenus lors du suivi actif le 18/05/2022 132
Tableau 6 : Résultats globaux selon les espèces de chiroptères 133
Tableau 7 : Synthèse des enjeux écologiques 142
Tableau 21 : Répartition de la couverture du sol dans l'aire d'étude éloignée (Données : Corine Land Cover 2018) 144
Tableau 22 : Evolution de la population (Source : INSEE) 146
Tableau 23 : Evolutions démographiques comparées de la population (base 100 en 1968) (Source : INSEE) 146
Tableau 24 : Typologie des logements dans les communes étudiées 146
Tableau 25 : Surfaces agricoles utiles des communes (Données : INSEE) 148
Tableau 26 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1988 et 2010 (Données : INSEE) 148
Tableau 27 : Tableau récapitulatif du respect des valeurs réglementaires et lignes directrices OMS dans le Bas Rhin en 2020 (Source : Atmo Grand Est) 150
Tableau 28 : Risques naturels identifiés sur les communes étudiées (Source : DDRM Bas-Rhin)..... 151
Tableau 29 : Liste des arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (Données : http://www.georisques.gouv.fr/)..... 152
Tableau 30 : Synthèse des réponses aux demandes de servitudes 181
Tableau 31 : Synthèse des enjeux du milieu humain identifiés 187
Tableau 32 : Liste des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée..... 201
Tableau 33 : Synthèse des enjeux et sensibilités identifiés dans le cadre de l'étude paysagère, touristique et patrimoniale..... 206
Tableau 34 : Critères en faveur du site 208
Tableau 35 : Variantes envisagées et analyse multicritère (Source : EDF Renouvelables)..... 212
Tableau 36 : Grille de hiérarchisation des incidences..... 217
Tableau 37 : Les différents niveaux d'incidences possibles 217
Tableau 38 : Synthèse des impacts sur le milieu physique 227
Tableau 39 : Seuils d'exposition recommandés..... 230
Tableau 42 : Synthèse des impacts sur le milieu humain..... 240
Tableau 9 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu 246
Tableau 43 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique 261
Tableau 44 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain..... 262
Tableau 45 : Synthèse des impacts bruts sur le paysage..... 262
Tableau 45 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel..... 262
Tableau 47 : Synthèse des mesures de réduction..... 280
Tableau 48 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique..... 283
Tableau 49 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain 286
Tableau 57 : Evaluation de l'équivalence écologique 287
Tableau 58 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques à enjeu..... 288

ANNEXES

Annexe 1 : Volet milieu naturel de l'évaluation environnementale (mis à jour)

Annexe 2 : Expertise zones humides (mise à jour)

Annexe 3 : Etude hydraulique – Phase 1.1 : Analyse du fonctionnement hydraulique actuel

Annexe 4 : Etude hydraulique – Phase 1.2 : Analyse des impacts et dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux (mise à jour)

Annexe 5 : Bilan déblais / remblais (mis à jour)

Annexe 6 : Diagnostic de la qualité des sols

Annexe 7 : Etude de réverbération initiale (variante n°3)

Annexe 7bis : Etude de réverbération mise à jour (variante n°4)

Annexe 7ter : Note en vue de la consultation du Guichet unique de la DGAC sur le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg modifié, conformément à la NIT v6

Annexe 8 : Estimation de l'empreinte carbone d'une installation photovoltaïque

Annexe 9 : Acronymes

Annexe 10 : Glossaire

Annexe 11 : Kbis

Nota : En rouge figurent les modifications apportées depuis le dossier initialement déposé en 2022.

I. INTRODUCTION

Le présent projet de parc photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg est issu d'un travail approfondi mené avec les différentes parties prenantes (Ministère des Armées, élus, administrations, bureaux d'études environnementaux…). Il bénéficie notamment de l'expérience et du savoir-faire d'EDF Renouvelables dans le développement, la construction et la gestion technique et environnementale des nombreux parcs installés dans toute la France. Cette expérience a été mise au profit de la réalisation de la présente étude d'impact constituée conformément au R.122-5 du Code de l'environnement.

1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET

Le demandeur est la SAS CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG, société par actions simplifiées au capital de 5 000,00 Euros et filiale détenue à 100% par EDF RENOUVELABLES France.

EDF RENOUVELABLES France est une société par actions simplifiée au capital de 100 500 000,00 Euros, filiale à 100% d'EDF Renouvelables, société anonyme au capital de 226 755 000,00 Euros, elle-même détenue à 100% par le Groupe EDF. Le groupe EDF est détenu à environ 85% par l'Etat.

Modifié – Juillet 2024 :

Renseignements administratifs[1]	Société exploitante	Société mère	Groupe
Raison Sociale	SAS CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG	EDF Renouvelables France	EDF Renouvelables
Adresse siège social	**43 Boulevard des Bouvets CS 90310 92741 Nanterre Cedex**		
Forme juridique	Société par actions simplifiée	Société par actions simplifiée	Société anonyme
Capital social	5 000,00 Euros	400 500 000 Euros	226 755 000 Euros
Numéro d'inscription	Numéro SIRET : 833 201 767 **00054** Code NAF : 3511Z (production d'électricité)	Numéro SIRET : 434 689 915 **02236** Code NAF : 7112B (Ingénierie, études techniques)	Numéro SIRET : 379 677 636 **00217** Code NAF : 7010Z (activités des sièges sociaux)

Tableau 1 : Renseignements administratifs

Spécialiste des énergies renouvelables, EDF Renouvelables est un acteur français de la production d'électricité verte qui agit au côté des territoires depuis plus de 20 ans.

EDF Renouvelables est actif dans 22 pays, principalement en Europe et en Amérique du Nord et plus récemment en Afrique, Proche et Moyen-Orient, Inde et Amérique du Sud.

D'envergure internationale, l'activité de production de la société représente au 31 mars 2020, 12 515 MW bruts installés à travers le monde, 5 103 MW bruts en construction et 23,4 TWh d'électricité verte produite en 2018. 4,5 GW ont été développés, construits puis cédés et 15,5 GW sont actuellement en exploitation-maintenance.

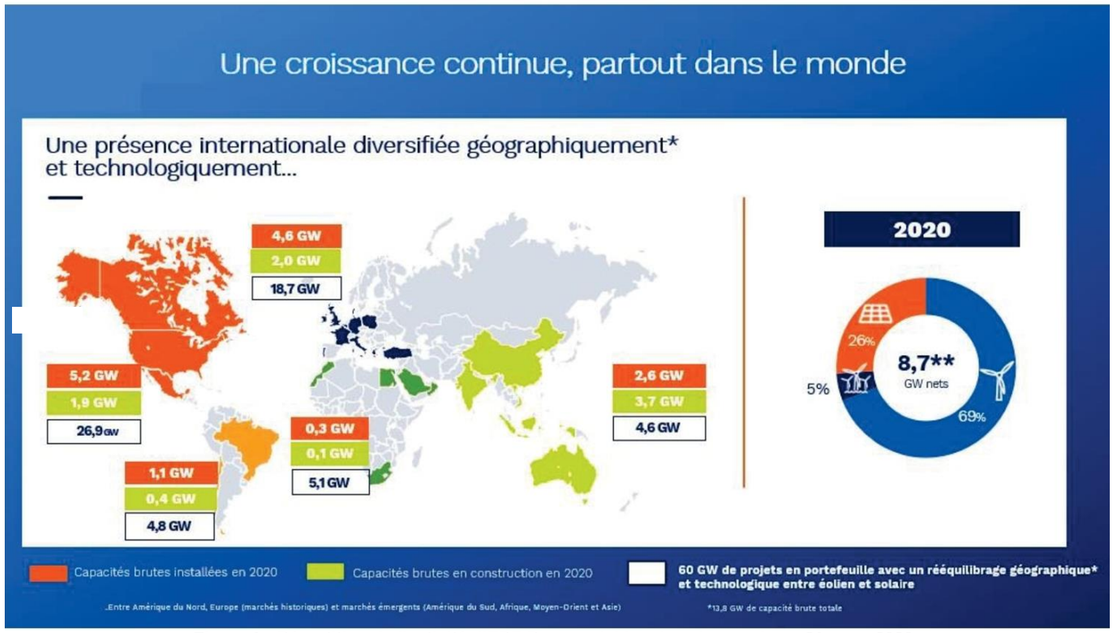


Figure 1 : Répartition de l'activité d'EDF Renouvelables dans le monde au 31 mars 2020

EDF Renouvelables prouve depuis plusieurs années ses compétences dans le domaine du photovoltaïque avec aujourd'hui en France plus de 400 MWc bruts en service et en construction au 31 mars 2020, dont un tiers dans les installations en toiture.

Le photovoltaïque représente une part croissante des activités d'EDF Renouvelables, atteignant 22 % du total des capacités installées au 31 mars 2020.

Avec ses installations dans l'éolien et le solaire, l'entreprise est présente dans la quasi-totalité des régions françaises : Nouvelle-Aquitaine, Normandie, Bourgogne-Franche-Comté, Centre- Val de Loire, Corse, Grand Est, Occitanie, Hauts-de-France, Pays de la Loire, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes, Départements et Collectivités d'Outre-mer.

Outre son siège à Paris La Défense, EDF Renouvelables est présent en France avec :

- 8 agences de développement à Aix-en-Provence, Bordeaux, Strasbourg, Colombiers, Montpellier, Nantes, Lyon et Toulouse ;
- 5 centres régionaux de maintenance à Colombiers (Occitanie), Salles-Curan (Occitanie), Fresnay l'Evêque (Centre-Val de Loire), Toul-Rosières (Grand Est) et Rennes (Bretagne) ;
- 19 antennes de maintenance locales ;
- 1 centre européen d'exploitation-maintenance à Colombiers (Occitanie).

Du développement au démantèlement, toutes les phases d'un projet sont gérées par EDF Renouvelables. L'entreprise maîtrise ainsi la qualité de ses activités et accompagne ses partenaires sur le long terme, tout en garantissant, à tout moment, la santé et la sécurité de ses collaborateurs et prestataires.

[1] Les extraits Kbis des sociétés EDF Renouvelables France et EDF Renouvelables sont joints en annexes du dossier.

Figure 2 : EDF Renouvelables, un opérateur intégré (Source : EDF Renouvelables)

À l'écoute des territoires, EDF Renouvelables s'engage dans la dynamisation de l'économie locale. Pour la réalisation de nos centrales, nous faisons appel aux compétences de proximité et sommes attentifs à la création d'activité. Nous adaptons nos projets aux particularités locales et restons présents avec le territoire tout au long du cycle de vie des installations. Ceci est vrai dès le développement du projet. En effet, les bureaux d'étude impliqués dans ce projet, à savoir Ora Environnement, Ecosphère et Antéagroup, sont situés dans le département du Bas-Rhin, sur la commune de Strasbourg ou d'Entzheim.

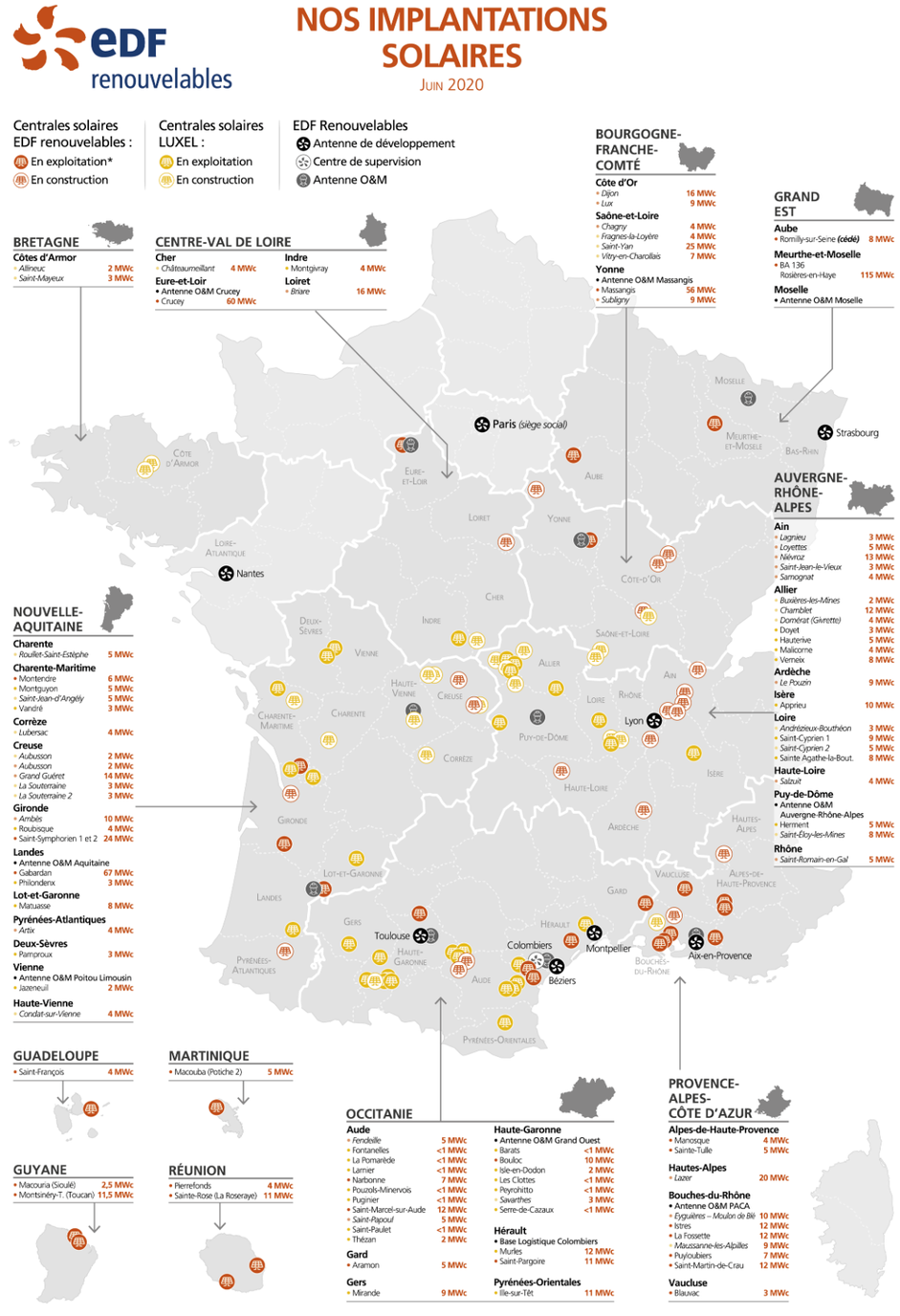


Figure 3 : Implantations solaires d'EDF Renouvelables en France (Source : EDF Renouvelables)

2. LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS NOS ACTIVITES

Notre ambition est de concevoir des projets de manière responsable et durable, intégrés au mieux dans leur environnement naturel et humain, et contribuer ainsi à la lutte contre le changement climatique.

Pour accomplir cette ambition, dans une dynamique d'amélioration continue et à travers notre Système de Management Environnemental, nous pouvons bénéficier de l'expertise d'une fonction Environnement internalisée au Groupe EDF Renouvelables et présente depuis la sélection des sites, la réalisation des chantiers jusqu'à l'exploitation des installations solaires et leur démantèlement / remise en état.

Ainsi, rien qu'en France, plus d'une trentaine d'experts s'assurent du respect de nos engagements environnementaux à toutes les phases des projets.

Cette ambition repose également sur les conseils avisés d'experts externes indépendants (bureaux d'études, associations, chercheurs…) qui participent à la conception de nos projets.

Concrètement, EDF Renouvelables a mis en place différentes actions de maîtrise de l'environnement comme par exemple :

- L'enregistrement et le suivi tout au long de la vie du projet des mesures et engagements environnementaux pris par la société en concertation avec les différentes parties prenantes ;
- La réalisation de suivis environnementaux en phase «chantier» et «exploitation» par des naturalistes et bureaux d'études externes reconnus et indépendants ;
- La formation et la sensibilisation des salariés et des prestataires aux bonnes pratiques environnementales…

La qualité environnementale de nos projets est au centre de nos priorités. Dès la phase de construction d'un projet, nous provisionnons le montant nécessaire à la remise en état du site et au recyclage des panneaux. Par cet engagement, nous garantissons le démontage de l'ensemble des installations et la remise du site dans un état environnemental de qualité. Nos fournisseurs de panneaux photovoltaïques sont également engagés dans une démarche de valorisation et de recyclage des panneaux usagés.

De plus, EDF Renouvelables s'attache à identifier, comprendre, évaluer et maîtriser les enjeux de biodiversité liés à ses projets. La réalisation d'une étude d'impact environnemental complète permet d'identifier les enjeux et de définir les mesures appropriées à la préservation de la biodiversité des sites. La présence d'une centrale solaire peut également favoriser la biodiversité, notamment par la mise en place de mesures de protection de certaines espèces.

Ainsi, nous pouvons nous appuyer sur l'expérience d'environ 50 parcs solaires en France métropolitaine (cf. Figure 3), de taille et d'environnement différents, mais aussi sur l'expérience acquise par la gestion environnementale de plus d'une centaine de parcs éoliens en France.

Ci-après quelques photographies de parcs photovoltaïques réalisés par EDF Renouvelables France.

Pastoralisme ovin à Bouloc (31)

Végétation de landes d'intérêt européen (dit communautaire) en développement spontané à Montendre (17)

Apparition spontanée de flore protégée dans l'enceinte de la centrale photovoltaïque de Toucan 1 à Montsinéry-Tonnegrande (Guyane)

Bande herbeuse avec présence de la Magicienne dentelée entre la clôture et les panneaux à Valensole (04)

Intégration paysagère à Istres (13)

Rollier d'Europe à l'affût depuis un panneau solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11)

3. CADRE JURIDIQUE DU PROJET

3.1. PROCEDURES ENVIRONNEMENTALES

Supérieur à 250 kWc, le présent projet est soumis à :

- **Permis de construire** selon l'article R.421-1 du code de l'urbanisme ;
- Aux procédures **d'Evaluation environnementale** et **d'enquête publique** respectivement selon l'annexe du R.122-2 du Code de l'environnement et l'article R.123-1 du Code de l'environnement.

Selon les termes de l'article R.414-19 du Code de l'environnement, le projet étant soumis à évaluation environnementale, il fait également l'objet d'une **évaluation des incidences sur les sites Natura 2000**.

Par ailleurs, le projet est également concerné par les procédures suivantes :

- **Autorisation de défrichement**, en application des articles L.341-3 et R. 341-1 à R. 341-9 du Code Forestier.
- **Déclaration au titre de la loi sur l'eau**, en application des articles L.214-1 à L.214-11 et R. 214-1 et suivants du Code de l'environnement.
- **Demande de dérogation au titre de la règlementation relative aux espèces protégées,** en application des articles L.411-1 et suivants du Code de l'environnement.
- **Etude préalable agricole**, définie au L.112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime, puisque, selon le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 codifié au D. 112-1-18 du même Code, le projet est soumis à évaluation environnementale, est situé sur une zone qui est ou a été affectée par une activité agricole dans les 5 ou 3 dernières années (préciser le document d'urbanisme applicable) et occupe une surface supérieure à nombre ha.

Enfin, le projet étant soumis à autorisation au titre de la loi sur l'Eau (rubrique 3.2.2.0), il est également concerné par la procédure **d'Autorisation environnementale.** Demandée en une seule fois et délivrée par le Préfet de département, elle inclut l'ensemble des prescriptions des différentes législations applicables, et relevant des différents codes : code de l'environnement (autorisation « Loi sur l'Eau », dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces et aux habitats protégés…), code forestier (autorisation de défrichement), code de l'énergie (autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité).

La liste des pièces à fournir dans le dossier d'autorisation environnementale est définie dans les décrets n°2017-81 et n°2017-82 du 26 janvier 2017 relatifs à l'autorisation environnementale, codifié aux articles L. 181-1 à L.181-31 et R. 181-1 à R. 181-56 du Code de l'environnement.

La présente étude d'impact est une des pièces à fournir lors du dépôt du dossier d'autorisation environnementale.

A noter enfin que le projet reste soumis à l'obtention d'un permis de construire indépendamment de l'autorisation environnementale.

Le présent projet de parc photovoltaïque est soumis aux procédures suivantes :

Procédure	Références législatives et réglementaires	Situation du projet vis-à-vis de la procédure	
Permis de construire	Article R. 421-1 du Code de l'Urbanisme	La puissance du présent projet de parc photovoltaïque au sol est supérieure à 250 kW.	**Concerné**
Evaluation environnementale comprenant l'étude d'impact	Article R. 122-5 et annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement	La puissance du présent projet de parc photovoltaïque au sol est supérieure à 250 kW.	**Concerné**
Enquête publique	Article R. 123-1 et suivants du Code de l'Environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact.	**Concerné**
Demande de défrichement	Article L. 341-1 et suivants du Code Forestier	Les terrains d'emprise du projet appartiennent au ministère des Armées, ils ne sont donc pas soumis à une procédure d'autorisation de défrichement.	**Non concerné**
Evaluation des incidences Natura 2000	Article R. 414-19 du Code de l'Environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale	**Concerné**
Dossier Loi sur l'Eau	Article L. 214-1 du Code de l'Environnement	Soumis à Loi sur l'eau – régime d'autorisation au titre de la rubrique 3.2.2.0	**Concerné**
Le Dossier d'Autorisation Environnementale	Article L. 181-1 du Code de l'Environnement		
Dossier de demande de dérogation relatif aux espèces protégées	Articles L. 411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement	Destruction/perturbation individu et/ou destruction/altération habitat	**Concerné**
Etude préalable agricole	Article L. 112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime	Le projet n'est pas soumis à une étude préalable agricole	**Non concerné**

Tableau 2 : Procédures administratives concernées par le projet

3.2. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

L'article L.122-1 III du Code de l'environnement définit l'évaluation environnementale comme « *un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " étude d'impact ", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage* ».

Le contenu de l'étude d'impact est défini précisément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement (voir paragraphes ci-après). Les dernières évolutions en date ont été apportées par le décret n°2019-474 du 21 mai 2019 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programme.

Le guide méthodologique de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, réalisé par le Ministère en charge de l'environnement en 2011, permet aux acteurs de la filière photovoltaïque de concevoir des études d'impact de qualité.

Comme le précise le premier article du R.122-5 du code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact est « *proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

Ce **principe de proportionnalité** a été rappelé par le Commissariat général au développement durable du Ministère en charge de l'environnement, à l'occasion du guide THEMA « Le principe de proportionnalité dans l'évaluation environnementale », d'août 2019. Il s'applique à toutes les étapes de la démarche d'évaluation environnementale : de la réalisation des premières études, à l'évaluation des incidences potentielles jusqu'à la mise en place des mesures environnementales et de leur suivi. Ainsi, selon les enjeux du site concerné, certaines parties de l'étude d'impact pourront être particulièrement détaillées quand d'autres pourront être plus succinctes.

Le tableau suivant reprend les dispositions de l'article R.122-5 et fait la correspondance avec les parties du présent document d'étude d'impact.

Article R.122-5 du Code de l'environnement	Partie correspondante dans le dossier
II. - En application du 2° du II de l'article L.122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire ;	
1° Un **résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.	Le résumé non technique fait ici l'objet d'un document indépendant.
2° Une **description du projet**, y compris en particulier : — une description de la localisation du projet ; — une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ; — une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ; — une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.	La description du projet est réalisée dans la **partie II** du présent document.
3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "**scénario de référence**", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.	Il s'agit de la **partie IV du document**
4° **Une description des facteurs** mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.	Il s'agit de la **partie IV du document**

Article R.122-5 du Code de l'environnement	Partie correspondante dans le dossier
5° **Une description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ; b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ; c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ; d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ; e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact : - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ; - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ; g) Des technologies et des substances utilisées. La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.	Il s'agit de la **partie VI et de la partie VIII pour les effets cumulés**
6° **Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné.** Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.	Il s'agit de la **partie VI du document**
7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine.	Il s'agit de la **partie V du document**
8° Les **mesures prévues par le maître de l'ouvrage** pour : — **éviter** les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et **réduire** les effets n'ayant pu être évités ; — **compenser**, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°.	Il s'agit de la **partie VII du document**
9° Le cas échéant, les **modalités de suivi des mesures** d'évitement, de réduction et de compensation proposées.	Il s'agit de la **partie VII du document**
10° Une **description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés** pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.	Il s'agit de la **partie V du document**
11° Les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.	Il s'agit de la **partie III du document**
12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.	Un projet de parc photovoltaïque n'est pas une installation nucléaire de base ni une installation classée pour la protection de l'environnement.

Tableau 3 : Contenu du R122-5 du Code de l'Environnement

II. DESCRIPTION DU PROJET

Le parti d'aménagement émane d'études approfondies portant à la fois sur des choix techniques, paysagers et environnementaux au regard de la technologie industrielle disponible au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. Ce projet, conçu notamment dans le respect des enjeux paysagers et écologiques permettra de valoriser le gisement solaire et de concourir à satisfaire l'objectif national défini dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE).

1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET FONCIERE

Modifié

Le projet photovoltaïque s'étend sur **21,25 ha (zone clôturée)** sur les communes d'Entzheim et Duppigheim, dans le département du Bas-Rhin en région Grand Est. Il atteindra une puissance totale d'environ **28 MWc**, permettant d'alimenter environ **14 100** habitants et de réduire l'émission de gaz à effet de serre de **2005,8** tonnes par an[2].

Commune	Section cadastrale	Numéro de parcelle	Surface cadastrée	Propriétaire
Entzheim	6712400006	0373 0418 0420	8 ha	Ministère des armées
Duppigheim	6710800062	0684	17 ha	

Tableau 4 : Parcelles concernées par le projet (zone clôturée)

Le site d'étude est une ancienne base militaire, située à proximité immédiate de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim en périphérie urbaine. La base a fermé ses portes en septembre 1994 avant d'être désaffectée. Elle accueillait plusieurs escadrons de chasseurs de reconnaissance. Plusieurs bâtiments abandonnés sont présents tels que :

- Des hangars ayant abrité des avions,
- Des ateliers d'entretien,
- Des locaux semi-enterrés,
- Des équipements d'entreposage et de desserte de carburants.

Le reste du site est principalement composé de dalles béton et d'une végétation en friche. Des zones enherbées, des bosquets, des buissons et quelques boisements humides recouvrent le sol, lorsque celui-ci n'est pas artificialisé.

Figure 4 : Bâtiment abandonné (Source : Ora Environnement)

Figure 5 : Dalles béton et hangar (Source : Ora Environnement))

[2] Le calcul est détaillé au chapitre page 54.

1.1. LOCALISATION REGIONALE

Le projet se situe en région Grand Est, à une dizaine de kilomètres de la frontière franco-allemande.

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg | Localisation régionale

Figure 6 : Localisation régionale (Source : Ora Environnement)

1.2. LOCALISATION DEPARTEMENTALE

Le projet se situe dans le département du Bas-Rhin.

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg | Localisation départementale

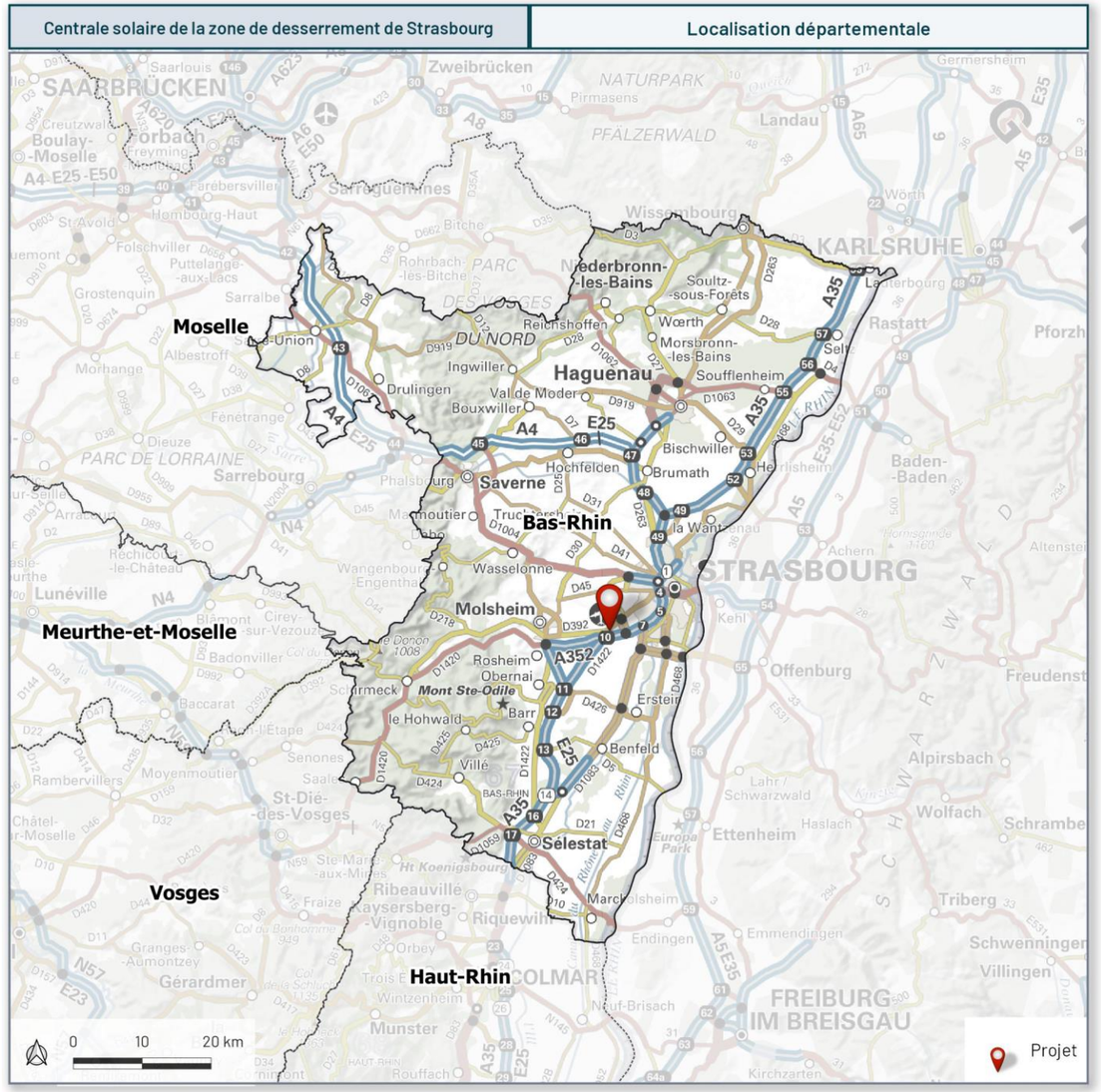


Figure 7 : Localisation départementale (Source : Ora Environnement)

1.3. LOCALISATION INTERCOMMUNALE

Le projet se situe à cheval entre la communauté de commune de la Région de Molsheim-Mutzig et l'Eurométropole de Strasbourg.

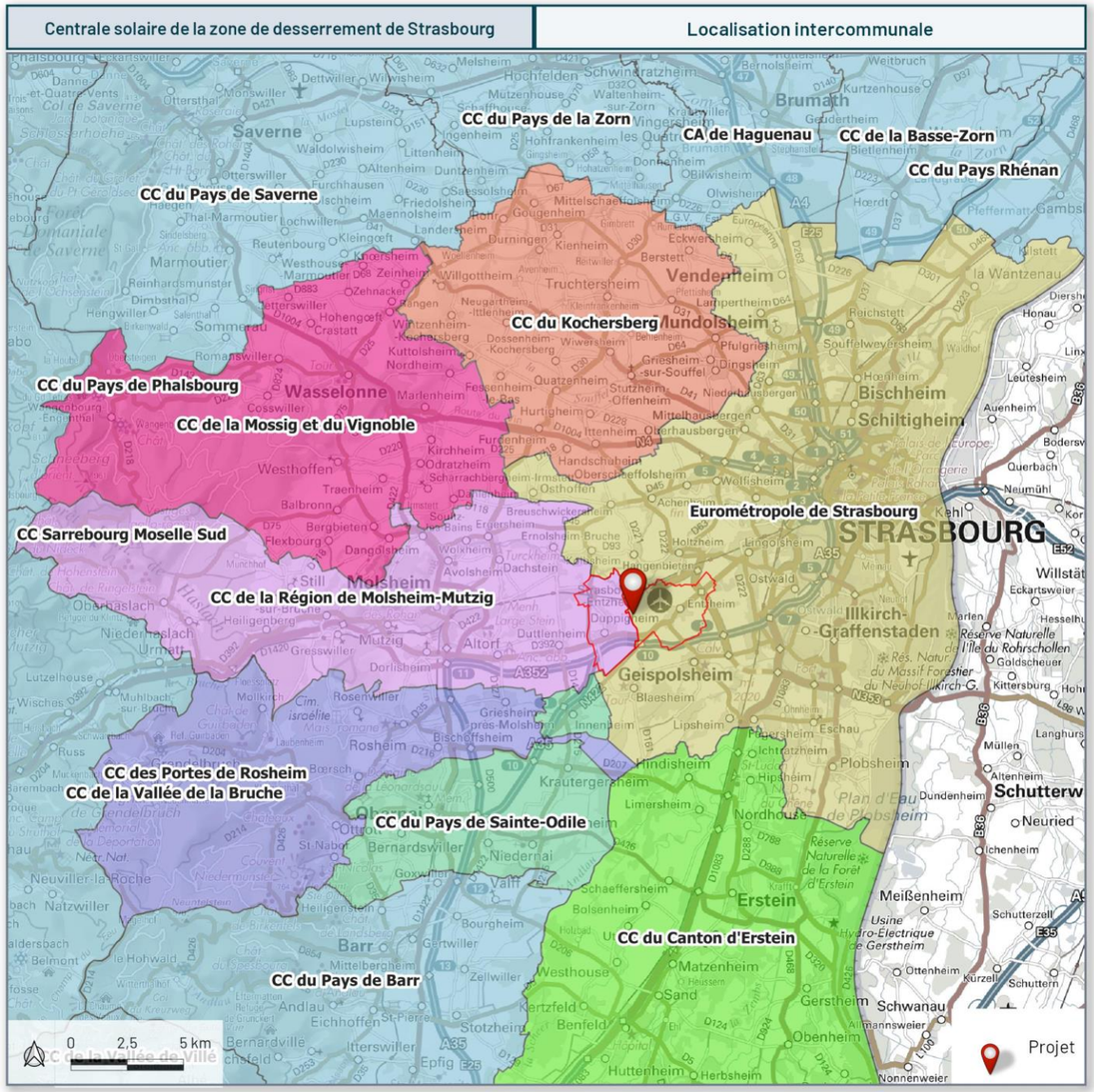


Figure 8 : Localisation intercommunale (Source : Ora Environnement)

1.4. LOCALISATION COMMUNALE

Le projet se situe sur le territoire des communes d'Entzheim et Duppigheim. A l'est du projet, on retrouve la zone aéroportuaire d'Entzheim. Au nord et au sud, le site est encadré par des parcelles agricoles et à l'ouest, le tissu urbain de la ville de Duppigheim est à plus de 165 m du projet.

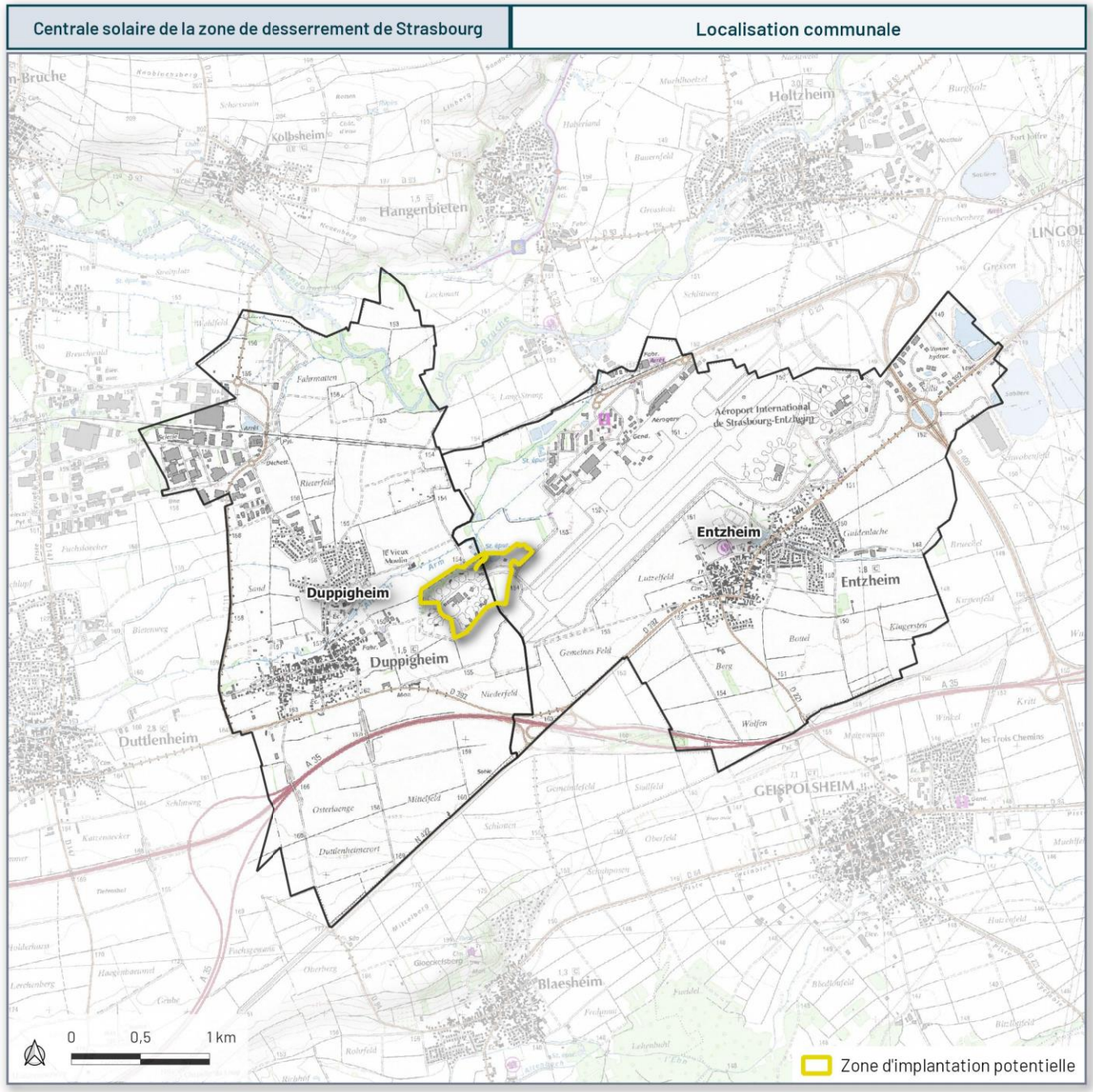


Figure 9 : Localisation communale (Source : Ora Environnement)

Figure 10 : Photomontage 2 du projet (Source : Ora Environnement)

Figure 11 : Photomontage 5 du projet (Source : Ora Environnement)

2. LE CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE

2.1. LUTTER CONTRE L'EMISSION DES GAZ A EFFET DE SERRE ET LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE…

Ce projet s'inscrit dans un contexte mondial particulier : celui de la lutte contre les gaz à effet de serre. Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation …), le transport (voiture, camion, avion …), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz), l'agriculture … émettent beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En France métropolitaine, la production d'énergie est responsable de 10 % des émissions de CO_2.

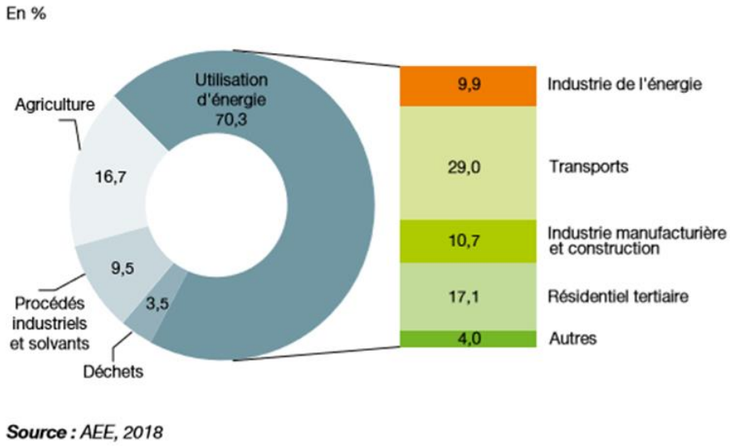


Figure 12 : Répartition des sources d'émissions des gaz à effet de serre en France en 2016 (© SDES 2018 Panorama des émissions françaises de gaz à effet de serre)

L'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère est à l'origine du réchauffement climatique.

Les nouveaux résultats des nombreux programmes d'études et de recherches scientifiques visant à évaluer les incidences possibles des changements climatiques sur le territoire national rapportent que le réchauffement climatique en France métropolitaine au cours du XX^{ème} siècle a été 50 % plus important que le réchauffement moyen sur le globe : la température moyenne annuelle a augmenté en France de 0,9°C, contre 0,6°C sur le globe. Le recul important de la totalité des glaciers de montagne en France est directement imputable au réchauffement du climat. De même, les rythmes naturels sont déjà fortement modifiés : avancée des dates de vendanges, croissance des peuplements forestiers, déplacement des espèces animales et végétales en sont les plus criantes illustrations. Passé et futur convergent : un réchauffement de + 2°C du globe se traduira par un réchauffement de 3°C en France ; un réchauffement de + 6°C sur le globe signifierait + 9°C en France.

L'augmentation déjà sensible des fréquences et de l'intensité des tempêtes, inondations et canicules illustre les changements climatiques en cours.

Il est indispensable de réduire ces émissions de gaz à effet de serre, notamment en agissant sur la source principale de production : la consommation des énergies fossiles. Aussi deux actions prioritaires doivent être menées de front :

- Réduire la demande en énergie ;
- Produire autrement l'énergie dont nous avons besoin.

Le rapport de RTE publiée en octobre 2021[3] indique à cet égard que **« l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques (à gaz, au charbon et au fioul) ».**

En effet, les dernières centrales au fioul ont fermé en 2018 en France, les 4 dernières centrales à charbon de France fournissent encore 1,18 % de la consommation nationale d'électricité, mais elles génèrent environ 10 millions de tonnes de CO2, soit près de 30 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique. Leurs fermetures définitives sont programmées pour 2022 (la centrale du Havre a fermé le 31 mars 2020) grâce au développement des énergies renouvelables et notamment les projets photovoltaïques et éoliens.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est donc un des moyens d'action pour réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre.

Le principe de base en est simple : il s'agit de capter l'énergie lumineuse du soleil et de la transformer en courant électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire est gratuite, prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Par rapport à d'autres modes de production, l'énergie solaire photovoltaïque est qualifiée d'énergie propre et concourt à la protection de l'environnement.

De plus, elle participe à l'autonomie énergétique du territoire qui utilise ce moyen de production.

2.2. …UN OBJECTIF INSCRIT DANS LA LOI…

L'énergie consommée en France est majoritairement produite via la production nucléaire qui représente près de 80 % de la production nationale d'énergie primaire.

L'objectif national est d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie tout en réduisant le contenu en carbone de l'offre énergétique française.

La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, permet à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Sa mise en œuvre est déjà engagée.

[3] Note : précisions sur les bilans CO2 établis dans le bilan prévisionnel et les études associées (RTE, 2020)

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4) ;
- Diminuer de 30% la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables, les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans ;
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

En France, l'électricité d'origine renouvelable a couvert 25 % des besoins en 2021. Le solaire photovoltaïque a couvert quant à lui 3 % de l'électricité consommée en 2021. L'énergie photovoltaïque fait ainsi partie des énergies dites vertes à développer en priorité sur le territoire national en participant à l'atteinte des objectifs fixés par la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte.

2.3. …ET DEFINI PAR DECRET

Afin de répondre à l'objectif de 40 % d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030 de la LTECV, le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la **Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE),** publié au Journal officiel le **23 avril 2020,** vient récemment de définir les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental pour la période 2019-2028. Cette PPE prévoit les objectifs ci-dessous en termes de production d'électricité relative à l'énergie radiative du soleil.

Échéance	Puissance installée
31 décembre 2018	10 200 MW
31 décembre 2023	20 100 MW
31 décembre 2028	Option basse : 35 100 MW Option haute : 44 000 MW

Tableau 5 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée (Source : décret n°2020-456)

Avec une puissance installée de 9 912 MWc au 30 juin 2020 en France (RTE), les objectifs ne sont pas atteints :

- ✓ Objectif 2018 atteint à 97,2% ;
- ✓ Objectif 2023 atteint à 49,3% ;
- ✓ Objectif 2028 atteint à 28,2% pour l'option basse et 22,5% pour l'option haute.

2.4. LE PLAN SOLAIRE D'EDF

En cohérence avec l'objectif gouvernemental d'augmenter la part des énergies nouvelles dans le mix énergétique français, le Groupe EDF accélère le développement de l'énergie solaire en France. Ce qui fait écho aux tendances mondiales puisque l'énergie solaire enregistre la plus forte croissance des capacités dans le monde.

En effet, le Groupe EDF s'est mobilisé pour lancer volontairement son **Plan Solaire** dès le 11 décembre 2017, dont l'objectif est d'atteindre **30 % de parts de marché dans le solaire en France à l'horizon 2035**. Ce plan, d'une ampleur sans précédent en France, représente à terme un quadruplement des capacités actuelles d'énergie solaire dans le pays.

Le Plan Solaire d'EDF s'inscrit pleinement dans le cadre de la stratégie CAP 2030 d'EDF qui prévoit de doubler les capacités renouvelables du Groupe à horizon 2030.

A plus court terme et en cohérence avec les objectifs de la PPE, ce sont 10 GWc de capacités électriques photovoltaïques supplémentaires qui devront être construites d'ici 2028.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, le Groupe EDF développera à la fois l'autoconsommation individuelle et collective, pour les entreprises, les collectivités et les particuliers, mais aussi des centrales solaires au sol de petites, moyennes et grandes superficies.

Le Plan Solaire sera déployé parallèlement à la poursuite au développement des énergies éoliennes, hydrauliques et nucléaires, complémentaires dans le cadre d'un mix énergétique diversifié, compétitif et décarboné.

Figure 13 : Ambition du Plan Solaire d'EDF à l'horizon 2035

Avec ce Plan Solaire, le groupe EDF Renouvelables tend à jouer un rôle moteur dans le développement du solaire en France, dans un contexte favorable : impulsion forte des pouvoirs publics et compétitivité accrue de l'énergie solaire partout dans le monde. Il s'agit ici d'un tournant décisif dans ce marché encore peu développé en France par rapport aux autres pays européens. Cela bénéficiera en outre au dynamisme de l'ensemble de la filière solaire avec des milliers d'emplois créés à la clé.

3. UN PROJET INTEGRE DANS LES ENJEUX ENERGETIQUES REGIONAUX ET LOCAUX

Bénéficiant d'un niveau d'ensoleillement jusqu'à 35% supérieur aux régions de la moitié nord de la France, celles plus au sud regroupent 70% du parc solaire total de la France métropolitaine.

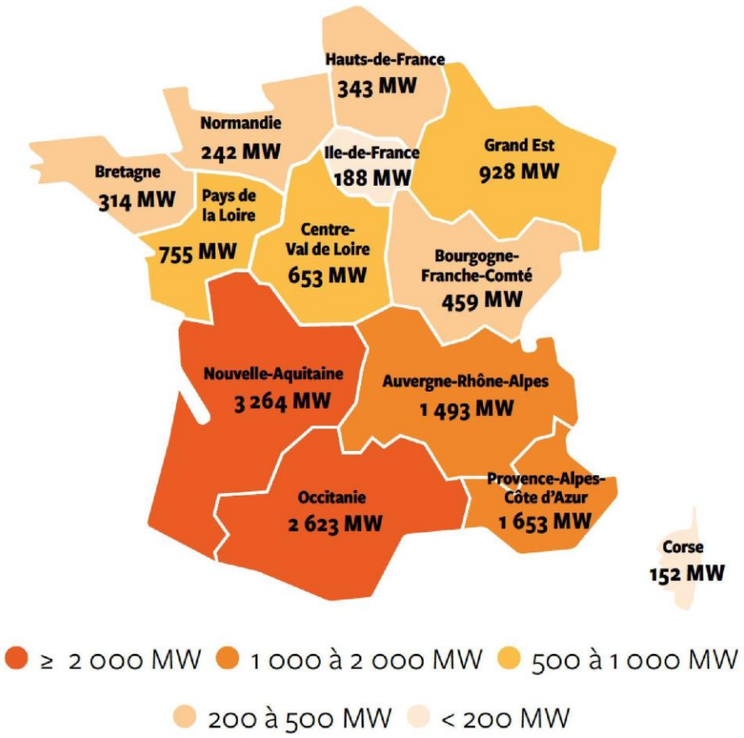


Figure 14 : Puissance solaire raccordée par région fin 2021
(Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2021, RTE/ERDF/SER/ADEeF)

Conscientes des ressources de leurs territoires, les collectivités territoriales ont décliné leurs politiques publiques en matière d'énergie renouvelable à différents échelons, au sein de documents de planification dans le cadre desquels vient s'inscrire le projet.

Ces documents entretiennent entre eux des liens de compatibilité et de prise en compte illustrés par le schéma suivant :

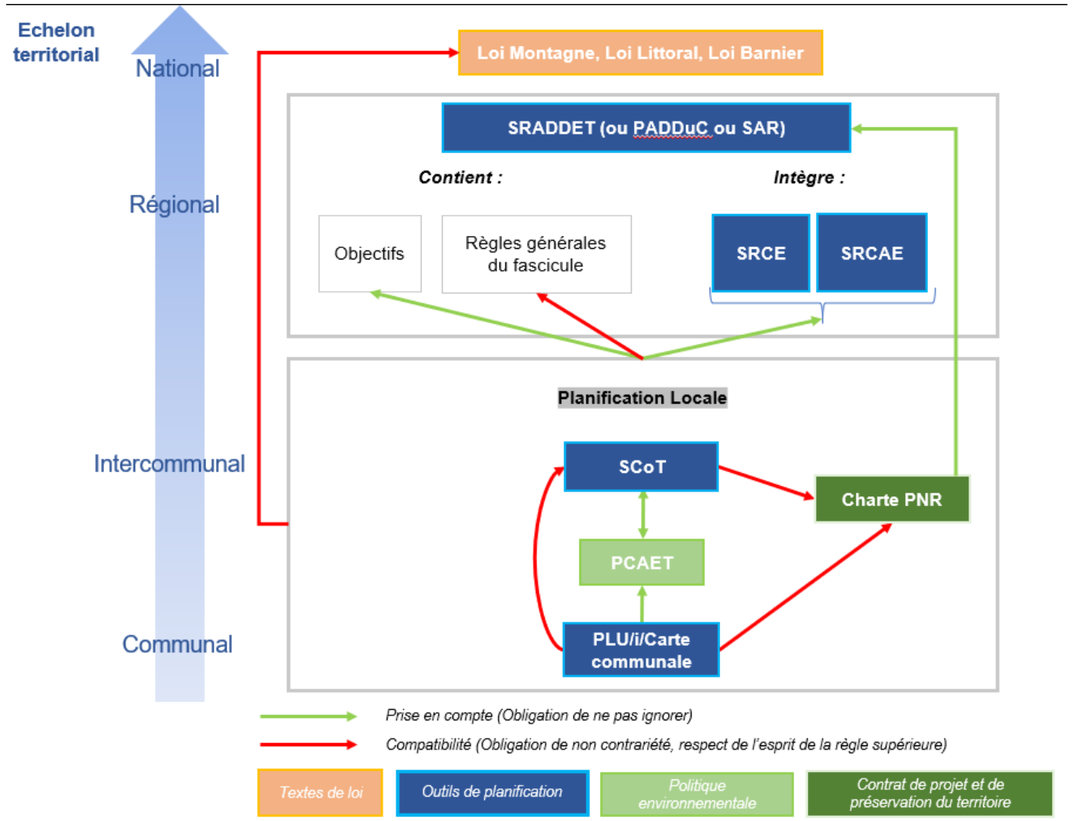


Figure 15 : Schéma de synthèse illustrant les liens de compatibilité et de prise en compte entre les différents documents de planification (Source EDF Renouvelables)

3.1. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Issu de la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) visant à renforcer le rôle de la région, le SRADDET est un schéma régional de planification et d'aménagement du territoire qui fixe des objectifs sur les moyens et longs termes en ce qui concerne notamment la maîtrise et la valorisation de l'énergie, la lutte contre le changement climatique ou encore la pollution de l'air. Selon l'article L4251-1 du Code Général des Collectivités Territoriales, la région est en charge d'élaborer ce schéma, à l'exception de la région d'Île-de-France, des régions d'outre-mer et des collectivités territoriales à statut particulier exerçant les compétences d'une région. Le SRADDET fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants, à savoir :

Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDT) ;

- Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) ;
- Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) ;
- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- Le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI).
- Le Schéma Régional des infrastructures et des transports (SRIT).

Le SRADDET remplace désormais le SRADDT.

Le SRADDET est composé :

- D'un rapport présentant une synthèse de l'état des lieux, les enjeux dans les domaines du schéma et les objectifs, ceux-ci sont traduits dans une carte synthétique et illustrative au 1/150 000e.
- D'un fascicule des règles générales accompagné de documents graphiques et de propositions de mesures d'accompagnement destinées aux autres acteurs de l'aménagement et du développement durable ;
- Des annexes dont le rapport sur les incidences environnementales.

Les SCoT (à défaut Plan Local d'Urbanisme (intercommunal) PLU(i), cartes communales ou les documents en tenant lieu), PCAET et chartes de PNR doivent « prendre en compte » les objectifs du SRADDET et être « compatibles » avec les règles du SRADDET.

Le SRADDET Grand Est :

Le SRADDET Grand Est a été adopté par le Conseil Régional le 22 novembre 2019 et approuvé par le préfet de Région le 24 janvier 2020.

La Région Grand Est se caractérise par une forte consommation d'énergie globalement plus élevée qu'à l'échelle nationale qui s'explique en partie par un climat plus froid que dans le reste de la France et par la forte présence du secteur industriel. Elle est la 5ème région pour le parc et la production d'électricité photovoltaïque avec ses 29 900 installations et en 5ème position pour l'ensoleillement en Europe. Les objectifs convergent autour de 2 axes :

Axe 1 : Changer de modèle pour un développement vertueux de nos territoires

- Objectif 1 : Devenir une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050
- Objectif 2 : Accélérer et amplifier les rénovations énergétiques du bâti
- Objectif 3 : Rechercher l'efficacité énergétique des entreprises et accompagner l'économie verte
- Objectif 4 : Développer les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique
- Objectif 5 : Optimiser et adapter les réseaux de transport d'énergie
- Objectif 6 : Protéger et valoriser le patrimoine naturel, la fonctionnalité des milieux et les paysages
- Objectif 7 : Préserver et reconquérir la trame verte et bleue
- Objectif 8 : Développer une agriculture durable de qualité à l'export comme en proximité
- Objectif 9 : Valoriser la ressource en bois avec une gestion multifonctionnelle des forêts
- Objectif 10 : Améliorer la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau
- Objectif 11 : Économiser le foncier naturel, agricole et forestier
- Objectif 12 : Généraliser l'urbanisme durable pour des territoires attractifs et résilients
- Objectif 13 : Développer l'intermodalité et les mobilités nouvelles au quotidien
- Objectif 14 : Reconquérir les friches et accompagner les territoires en mutation
- Objectif 15 : Améliorer la qualité de l'air, enjeu de santé publique
- Objectif 16 : Déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement
- Objectif 17 : Réduire, valoriser et traiter nos déchets

Axe 2 : Dépasser les frontières et renforcer la cohésion pour un espace européen connecté.

- Objectif 18 : Accélérer la révolution numérique pour tous
- Objectif 19 : Gommer les frontières et ouvrir le Grand Est à 360°
- Objectif 20 : Valoriser les flux et devenir une référence en matière de logistique multimodale
- Objectif 21 : Consolider l'armature urbaine, moteur des territoires
- Objectif 22 : Moderniser les infrastructures de transport tous modes et désenclaver les territoires
- Objectif 23 : Optimiser les coopérations et encourager toutes formes d'expérimentation
- Objectif 24 : Organiser les gouvernances et associer les acteurs du territoire
- Objectif 25 : Adapter l'habitat aux nouveaux modes de vie
- Objectif 26 : Rechercher l'égalité d'accès à l'offre de services, de santé, sportive et culturelle
- Objectif 27 : Développer une économie locale ancrée dans les territoires
- Objectif 28 : Améliorer l'offre touristique en s'appuyant sur nos spécificités
- Objectif 29 : Placer le citoyen et la connaissance au cœur du projet régional
- Objectif 30 : Rêver Grand Est et construire collectivement une image positive du territoire

Ce schéma constitue désormais un document de référence pour l'ensemble des collectivités et acteurs de l'aménagement et du développement durable en Grand Est, permettant à la région de relever les défis auxquels elle devra collectivement répondre dans les années à venir.

En termes d'énergie solaire, les objectifs du SRADDET Grand Est sont les suivants :

PRODUCTION (en GWh)	2026	2030	2050
Solaire thermique	230	269	726
Photovoltaïque	1 853	2 470	5 892

Tableau 6 : Objectifs du SRADDET Grand Est (Source : SRADDET Grand Est)

3.2. LE PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) vient renforcer le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique par le biais des Plans Climat-Air-Energie Territoriaux, qui remplacent depuis le 28 juin 2016 les anciens Plans Climat-Energie Territoriaux (PCET) en y intégrant les enjeux de la qualité de l'air en France.

Obligatoire pour toute intercommunalité à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants, il décline et met en œuvre à l'échelle de son territoire les objectifs internationaux, européens et nationaux en matière de qualité de l'air, d'énergie et de climat. Pour cela, il définit des objectifs stratégiques et opérationnels pour atténuer le changement climatique, le combattre efficacement et s'y adapter, notamment en développant les énergies renouvelables, en maîtrisant la consommation d'énergie, ainsi qu'en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et la dépendance énergétique.

Participatif, le PCAET est coconstruit par les décideurs, les services des collectivités territoriales et les acteurs du territoire (collectivités, acteurs socio-économiques, associations, entreprises, universités, habitants…). Il vise une cohérence entre les actions du territoire, en passant au filtre « climat-énergie » toutes les décisions et politiques, dans le but de passer d'initiatives éparses, en gagées au coup par coup, à une politique climat-énergie cohérente, concertée et ambitieuse.

Il comporte généralement :

- Un état des lieux (bilan carbone, empreinte énergétique, cadastre des émissions de gaz à effet de serre…) ;
- Un travail de prospective (tendances lourdes, phénomènes émergents) ;
- Des objectifs quantifiés dans le temps, basés au moins sur les objectifs nationaux et européens (Facteur 4 en 2050, « 3 x 20 » pour 2020) ;
- Un volet atténuation et un volet adaptation ;
- Des indicateurs (généralement d'état, pression et réponse) de suivi et d'évaluation à l'échelle du territoire considéré (national, régional, municipal, etc.).

Le PCAET Eurométropole de Strasbourg fixe les orientations suivantes :

- Un territoire désirable qui allie bien-être, résilience et adaptation aux changements climatiques ;
- Un territoire 100% renouvelable et neutre en carbone ;
- Un territoire solidaire en transition économique et écologique ;
- Un territoire qui se donne les moyens d'agir.

Le PCAET Bruche Mossig fixe les orientations suivantes :

- Encourager la sobriété pour réduire la consommation d'énergie des ménages et des industries, et freiner le gaspillage ;
- Favoriser l'autonomie du territoire par l'agriculture locale et les énergies renouvelables ;
- Maintenir un cadre de vie désirable en laissant sa place à la nature et en développant les mobilités alternatives au « tout-voiture » ;
- Mobiliser et sensibiliser l'ensemble des citoyens, institutions publiques et organisation privées.

3.3. LES SCHEMAS REGIONAUX DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENR)

Le développement des énergies renouvelables (principalement porté par les filières éolienne et photovoltaïque) est amené à augmenter de manière significative dans les années à venir : la part des énergies renouvelables dans le mix de production électrique doit atteindre 40% à l'horizon 2030 (art. L.100-4 du Code de l'Energie). Cette transformation radicale du mix de production électrique devrait conduire progressivement à une évolution des flux, engendrant, dans certaines zones, des besoins d'évolution des réseaux publics d'électricité.

Pour accompagner ce développement des énergies renouvelables, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « Loi Grenelle II », a confié à RTE en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution l'élaboration des Schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR).

Ces schémas ont pour objectif d'assurer :

- Une visibilité pérenne des capacités d'accueil des énergies renouvelables d'ici 2020 pour les schémas actuels et d'ici 2030 pour les futurs schémas révisés ;
- Une augmentation des capacités d'accueil des énergies renouvelables en optimisant les investissements nécessaires sur le réseau ;
- Une anticipation des créations et renforcements de réseau pour faciliter l'accueil des énergies renouvelables ;
- Une mutualisation des coûts favorisant l'émergence d'installations d'énergie renouvelable dans des zones où les coûts de raccordement seraient trop importants pour un seul porteur de projet.

Le S3REnR mentionne, pour chaque poste existant ou à créer, les capacités d'accueil de production et évalue le coût prévisionnel d'établissement des capacités d'accueil de production permettant de réserver la capacité globale fixée pour le schéma. Pour chaque région, il comporte essentiellement :

- Les travaux d'investissement (détaillés par ouvrage) à réaliser pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables fixés au niveau régional, en distinguant les créations de nouveaux ouvrages et les renforcements d'ouvrages existants ;
- La capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité réservée par poste ;
- Le coût prévisionnel des ouvrages à créer et à renforcer (détaillé par ouvrage) ainsi que le financement par chacune des parties (gestionnaires de réseaux publics d'électricité, producteurs d'énergies renouvelables) ;
- Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et des procédures à suivre pour la réalisation des travaux ;
- Le bilan technique et financier du/des schéma(s) précédent(s).

Après validation du S3REnR, la capacité disponible sur chaque poste est consultable sur le site www.capareseau.fr. Ces capacités réservées sont mises à disposition au fur et à mesure de l'avancement de la mise en œuvre des projets d'adaptation des réseaux électriques définis dans le S3REnR.

Le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg est concerné par le S3REnR Alsace.

La capacité d'accueil globale du poste de raccordement existant le plus proche, situé dans la commune d'Altorf, est de 2,3 MW, avec une capacité réservée aux énergies renouvelables fixée à 2 MW.

4. UN PROJET COMPATIBLE AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES

4.1. LES SCHEMAS DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

Les objectifs d'utilisation économe des espaces naturels, de préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et de protection des sites, des milieux et paysages naturels ont été renforcés par la loi ELAN n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique. Celle-ci consolide les dispositions de l'article L.101-2 du Code de l'Urbanisme concernant l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme dans un objectif de développement durable.

Pour ne pas porter atteinte à ces objectifs, l'ouverture de nouvelles zones urbanisées (U) et à urbaniser (AU) aux fins d'y implanter des centrales solaires doit être compatible avec les prévisions de consommation d'espace inscrites dans le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) ou le schéma de cohérence territoriale (SCoT). Il s'agit de viser la « zéro artificialisation nette » sur l'ensemble du territoire.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), instauré par la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence dans le respect du principe de développement durable l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé.

Le SCoT tient également compte des objectifs des Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE) et Plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) dans le but de définir un projet d'aménagement et de développement durable en cohérence avec ceux-ci.

Enfin, lorsque le SCoT et/ou un PLU comporte une étude spécifique, prévue à l'article L. 122-7 du Code de l'urbanisme, le principe d'urbanisation en continuité peut être écarté.

Concernant le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg, il est soumis au SCoT de Bruche Mossig dont fait partie la commune de Duppigheim ainsi qu'au SCoT de l'Eurométropole de Strasbourg dont fait partie la commune d'Entzheim.

Le SCoT de Bruche Mossig a été approuvé le 08 décembre 2021 par le Comité Syndical du Pôle d'Equilibre Territorial et Rural Bruche Mossig. 68 Communes en font partie.

Le secteur occupé par le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg est situé en partie sur la zone aéroportuaire de la commune de Duppigheim.

Dans ce cadre, le SCoT souhaite favoriser la production des énergies renouvelables locales dans la perspective de l'autonomie énergétique de son territoire. Le SCoT joue désormais un rôle intégrateur concernant le développement des EnR. Il est indiqué dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) les éléments suivants :

Promouvoir et encadrer la production d'énergies renouvelables.

Les documents d'urbanisme prennent des dispositions pour créer les conditions favorables au développement de l'énergie solaire photovoltaïque et thermique en s'assurant toutefois que les unités de production photovoltaïques ne soient pas implantées sur des terrains en exploitation agricole ou sylvicole, ni au sein des réservoirs de biodiversité identifiés par le présent document ou dans les secteurs où existe un enjeu de co-visibilité identifié au regard de paysages remarquables.

Les politiques publiques d'aménagement pourront développer un plan d'implantation pour les énergies renouvelables qui tienne notamment :

- De l'optimisation énergétique des installations ;
- De l'optimisation de leur impact visuel ; compte
- De la préservation des circulations et des activités au sol ;
- De la biodiversité présente.

Le SCoT de l'Eurométropole de Strasbourg a été approuvé le 1er juin 2006. Une procédure de révision du SCoT a été engagée en 2018. La version de 2006 est en vigueur jusqu'à approbation de la version révisée.

Dans le DOO l'objectif n°3 est le suivant : « Permettre **l'implantation des grandes installations d'intérêt collectif. »**

L'implantation de grandes installations d'intérêt collectif liées au fonctionnement du bassin de vie (traitement des effluents et des déchets, production d'eau potable, production d'énergies renouvelables…) peut se faire en dehors des sites d'activités précédemment définis, quelle que soit leur emprise.

Ces installations devront se situer en dehors des zones de contrainte environnementale forte, sauf si elles sont liées à l'exploitation d'une ressource naturelle sensible (captages d'eau potable par exemple).

Le projet devra être compatible avec le SCoT Bruche Mossig et le SCoT de l'Eurométropole de Strasbourg.

4.2. LE PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) / PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI)

Le plan local d'urbanisme définit le droit des sols applicable pour chaque terrain et détermine les orientations générales d'aménagement ainsi que les règles générales d'utilisation des sols. Il peut être communal ou intercommunal (PLUi).

Le plan local d'urbanisme respecte les dispositions inscrites aux articles L.151-1 et suivants et R.151-1 et suivants du Code de l'urbanisme.

L'ensemble des POS/PLU (Le POS constituait le document local de référence, à l'échelle communale, jusqu'à l'adoption de la loi SRU du 13 décembre 2000 qui a instauré les PLU) doit assurer un équilibre entre des objectifs multiples, tels que l'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières ou encore la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables telles que les centrales photovoltaïques d'après l'article L. 101-2 du Code de l'Urbanisme.

Dans le plan local d'urbanisme, on retrouve le zonage qui détermine deux informations clés :

- Le détail des zones constructibles ou non dans une commune. C'est la partie graphique du PLU, avec des cartes de la commune.
- Les règles / droits à construire sur chaque zone (type de bâtiment, mesures, etc.). C'est la partie règlement du PLU, avec des schémas et explications.

On retrouve donc dans un PLU les délimitations et règles d'utilisation des terrains, zone par zone :

- Zones urbaines (U) ;
- Zones à urbaniser (AU) ;
- Zones naturelles ou forestières (N) ;
- Zones agricoles (A).

A l'intérieur de chaque zone, les sous-secteurs peuvent revêtir des noms différents selon l'organisation souhaitée à l'échelle communale.

Le PLU peut ainsi définir des zones spécifiques dédiées au développement de l'énergie solaire. Il peut également interdire l'installation de centrales solaires dans certaines zones. Cependant, des dérogations sont applicables aux centrales photovoltaïques (comme pour les cartes communales). Celles-ci s'appliquent aux constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs (L.161-4 2° a) du Code de l'Urbanisme.), dès lors que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière (L.161-4, 2° avant-dernier alinéa du Code de l'Urbanisme). De plus, selon les mêmes articles, l'installation ne doit pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

Concernant le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg, il est soumis au PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg et au PLU de Duppigheim.

Approuvé le 16 décembre 2016, le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg a été révisé le 27 septembre 2019 et modifié le 25 juin 2021. Il comporte 112 communes.

Selon le Projet d'Aménagement et Développement Durable (PADD) de l'Eurométropole de Strasbourg : « Pour atteindre l'objectif de devenir une métropole durable, l'aménagement du territoire doit donc se faire par une gestion économe de son fonctionnement, par l'incitation à l'utilisation des énergies renouvelables et par la cohérence du développement urbain ».

De plus, d'après les Orientations d'Aménagement et de Programmation, « L'Eurométropole de Strasbourg souhaite atteindre, d'ici 2050, l'objectif 100 % d'énergies renouvelables sur son territoire. La stratégie repose en priorité sur la réduction des consommations énergétiques puis sur la production d'énergies renouvelables. » Et « la relocalisation de la production d'énergie sur le territoire constitue également un enjeu majeur pour la métropole. L'accueil d'installations sur des terrains déjà urbanisés en priorité évite une consommation supplémentaire d'espaces agricoles ou naturels, dans un territoire déjà très contraint comme l'Eurométropole. »

Le présent projet photovoltaïque est donc par nature compatible avec les objectifs et orientations énergétiques de l'EMS puisqu'il s'agit d'un projet d'énergie renouvelable s'implantant sur un site urbanisé et abandonné.

Le projet est situé en zone UX du PLUi correspondant à une zone urbaine spécifique destinée aux activités économiques. Plus précisément, le projet est dans une zone « UXe1 » soit une zone aéroportuaire.

Dans l'ensemble de la zone UX, sont interdites les constructions non autorisées à l' « article 2 UX » (Article 1 UX, du règlement écrit du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg). Dans le secteur UXe1 spécifiquement sont admis « les travaux, les aménagements, les constructions et installations, à condition d'être liés ou nécessaires à l'activité aéronautique » (Article 2.6. UX), en sus des constructions et installations admises dans l'ensemble de la zone UX (Article 2.1 UX).

Les projets photovoltaïques ne correspondant ni à la catégorie spécifique admise en zone UXe1, ni à l'une des catégories admises dans l'ensemble de la zone UX, la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg est incompatible avec le zonage actuel du PLUi. **Néanmoins, dans le cadre de la modification n°4 du PLUi, le site du projet classé initialement UXe1 sera classé UXe1PV. Il sera écrit dans l'article 2 applicable à toutes les zones du règlement écrit, la disposition suivante :**

Dans les zones indicées PV, les projets d'implantation de parc solaire sont autorisés à condition de :

- **ne pas générer de risque supplémentaire pour les biens ou les personnes ;**
- **prendre en compte les éléments écologiques du site, en privilégiant l'évitement, puis la réduction des incidences du projet au sein de son périmètre en cohérence avec la séquence « Eviter, réduire, compenser ».**

D'après le calendrier prévisionnel, le PLUi doit être approuvé entre septembre et décembre 2023.

Le projet sera compatible avec le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg en fin d'année 2023 dès approbation de la modification n°4.

Le PLU de Duppigheim a été approuvé le 28 novembre 2019 par le préfet du Bas-Rhin.

Le secteur occupé par le projet est situé en zone « UEa », secteur de la zone aéroportuaire.

L'« article 1 UE » liste les constructions interdites en zone UE, à l'exception de celles visées à l' « article 2 UE ». Les installations nécessaires à la production d'énergie photovoltaïque, ne faisant pas partie des interdictions mentionnées à l'article 1 UE, apparaissent donc autorisées en zone UEa de la commune de Duppigheim,

Par ailleurs, un nouveau PLU est en cours d'élaboration sur la commune de Duppigheim et prévoit également l'autorisation de ce type d'aménagements dans la zone en question. L'approbation de ce nouveau PLU est prévue pour fin 2023.

Le PADD ne fait pas référence aux énergies renouvelables.

Le projet est compatible avec le PLU de la commune de Duppigheim.

Modifié – Juillet 2024

La modification n°4 du PLUI de l'Eurométropole de Strasbourg a été approuvé au second trimestre 2024. L'emprise du projet de la zone de desserrement de Strasbourg y apparait en zone UXe1.pv, compatible avec l'implantation de centrale photovoltaïque.

Le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg répond ainsi aux objectifs nationaux, régionaux et locaux de développement des énergies renouvelables et sera compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur.

5. UN PROJET PHOTOVOLTAÏQUE PROPICE AU DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE LOCALE

5.1. UN CONSTAT FAIT SUR DES CENTRALES SOLAIRES EN EXPLOITATION EN EUROPE…

L'étude de **l'Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE)** parue début 2020 vient compiler les retours d'expériences de soixante-quinze centrales solaires en fonctionnement en Allemagne (*« Solarparks - Gewinne für die Biodiversität »*, OFATE DFBEW, Mars 2020).

D'après les résultats de cette étude, les centrales solaires peuvent avoir un impact positif sur la biodiversité, et certaines configurations, en particulier en fonction de l'espacement des rangs de modules et de l'entretien des espaces entre ces rangs, peuvent même renforcer la diversité écologique présente initialement. Ce constat est partagé par EDF Renouvelables au travers de ses parcs actuellement en exploitation sur le territoire français (voir ci-après).

Cette étude indique également une certaine tendance à la distinction de l'importance entre les petites centrales et celles de grande taille. Si les petites centrales font office de relais naturel, permettant ainsi de maintenir ou de rétablir des corridors de déplacement, les grandes centrales peuvent former des habitats suffisamment grands, si elles sont correctement entretenues, pour conserver ou constituer des populations d'espèces. Une centrale photovoltaïque va alors concourir à la sécurisation de l'espace et permettre ainsi une stabilité des habitats naturels sur toute la durée de vie du parc. Cette pérennité temporelle va être favorable aux espèces à long cycle de développement ou aux espèces dont les populations varient fortement naturellement, comme c'est le cas notamment pour certaines espèces d'insectes.

Concernant les oiseaux plus particulièrement, suivant la configuration des installations, on constate d'ailleurs une hausse de la diversité écologique pour presque 70% des sites et une abondance égale ou supérieure (densité d'oiseaux nicheurs) pour 85% d'entre eux. Outre la présence répandue au sein des centrales solaires d'espèces nicheuses, comme l'Alouette des champs et le Tarier pâtre, on a pu y observer une augmentation, voire une apparition d'espèces rares, telles que le Traquet motteux, la Huppe fasciée, l'Alouette lulu et le Cochevis huppé.

Plus particulièrement en France, l'**ADEME**, dans son rapport « État de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts », réalisée par Biotope et Deloitte développement durable en 2020, mentionne une très grande variabilité des résultats (en termes de nature et d'intensités d'impacts) et indique en conséquence que les effets positifs ou négatifs des projets photovoltaïques sur l'environnement sont très liés au contexte environnemental du site, au design et à la technologie retenus, aux pratiques de gestion mises en place…

5.2. …QUE LES RETOURS D'EXPERIENCE D'EDF RENOUVELABLES VIENNENT CONFIRMER

5.2.1. DANS DES CONTEXTES ENVIRONNEMENTAUX VARIES

EDF Renouvelables bénéficie de l'expérience de la gestion environnementale (faune, flore et milieux naturels) d'une vingtaine d'installations solaires réparties dans des contextes environnementaux différents en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins.

Reprise de la végétation :

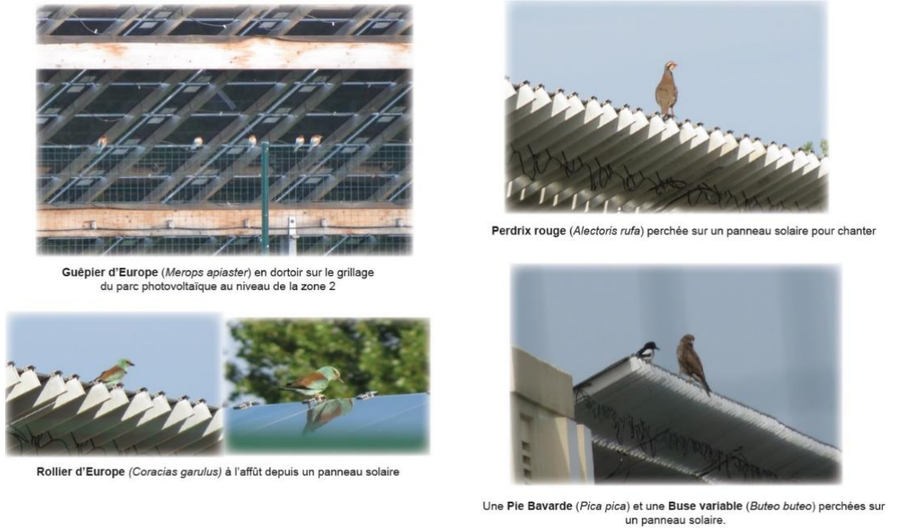
Sur l'ensemble des centrales suivies, nous observons un retour systématique du couvert végétal sur la centrale (la durée varie en fonction des travaux effectués et des milieux présents). De manière plus précise, sur 6 centrales où un suivi particulièrement précis de la dynamique de reprise de la végétation après les travaux a été réalisé, 4 ont été concernées par une augmentation de la diversité floristique et 2 sont restées similaires (alors même qu'il n'y avait pas eu de réensemencement) par rapport à l'existant :

Figure 16 : Illustration du développement de la végétation sur un parc photovoltaïque d'EDF Renouvelables en 5 années
Source : EDF Renouvelables

Des **plans de gestion de la végétation** (cf. chapitre n°VII.3.11) sont systématiquement mis en place sur chaque centrale qui présente des enjeux de biodiversité avérés, et sur la base de modalités qui sont adaptées pour chaque site, ce qui permet de :

- Maintenir voire favoriser le développement des espèces protégées/patrimoniales (respect des mises en défend et des périodes de fauche mécanique…) ainsi que la biodiversité plus ordinaire ;
- Faire de la centrale une zone d'accueil pour la biodiversité (gestion différenciée de la végétation dans le temps et dans l'espace, rare présence humaine en exploitation pour l'entretien du parc, pas d'éclairage…) ;
- Limiter l'expansion voire supprimer des espèces invasives et des espèces susceptibles d'altérer la production (les EEE pouvant engendrer des ombrages sur les panneaux, une gêne pour l'accès, etc.).

Figure 17 : Fauche différenciée sur la centrale solaire de Narbonne (11) (photo du haut) et corridor écologique préservé en fin de chantier au sein de la centrale de Bouloc (31) (photo du bas)
(Source : EDF Renouvelables)



Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) en dortoir sur le grillage du parc photovoltaïque au niveau de la zone 2

Perdrix rouge (*Alectoris rufa*) perchée sur un panneau solaire pour chanter

Rollier d'Europe *(Coracias garulus)* à l'affût depuis un panneau solaire

Une **Pie Bavarde** (*Pica pica*) et une **Buse variable** (*Buteo buteo*) perchées sur un panneau solaire.

Figure 18 : Photographies prises au sein de la centrale solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11) illustrant la fréquentation du site par l'avifaune

Figure 19 : Nid de Merle noir sous un panneau photovoltaïque à Blauvac (84) (photo n°1) – Installation de 9 nichoirs à Rollier d'Europe à proximité de la centrale solaire à Istres (13) (photos n°2 et 3)

Figure 20 : Création de mares (photo n°1) et observation de Cistude d'Europe en insolation (photo n°2) à proximité de la centrale solaire de Gabardan (40) – Aristoloche pistoloche poussant sous les panneaux photovoltaïques (photo n°3) et observation de la Diane virevoltant au sein de la centrale solaire de Narbonne (11) (photo n°4) – Lézard ocellé observé dans la zone d'exclos de la centrale solaire de Puyloubier (13) (photo n°5)

6. LE CHOIX D'UN SITE APPROPRIE

EDF Renouvelables conçoit ses projets de parcs photovoltaïques comme de véritables projets d'aménagements du territoire associant notamment de nombreux acteurs concernés tels que les différents services de l'Etat (DDDT(M), DREAL, etc.), les collectivités (communes, intercommunalités, etc.), les chambres consulaires, les usagers du territoire et les riverains. Cette démarche vise à trouver le meilleur compromis entre la viabilité économique du projet, la valeur éventuellement agricole du site, la biodiversité, les paysages, le patrimoine et les usages.

La conduite d'un projet de parc photovoltaïque s'articule systématiquement autour d'une démarche environnementale approfondie.

A ce titre, et préalablement à la réalisation de l'étude d'impact environnementale, les équipes d'EDF renouvelables mènent des études de faisabilité afin de vérifier la faisabilité technique, foncière et environnementale des projets.

Les préconisations nationales et locales de développement d'un parc photovoltaïque au sol et le cadre réglementaire des Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie (AO CRE) permettent à EDF Renouvelables France de hiérarchiser la typologie des sites à prospecter. Un ensemble de critères techniques, réglementaires, économiques et d'acceptabilité viennent ensuite valider la sélection de ces sites pour le développement d'un parc solaire.

6.1. LES PRECONISATIONS NATIONALES DE DEVELOPPEMENT D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL

D'après le guide 2020 « *L'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour les centrales solaires au sol* », rédigé par les Ministères de la transition écologique et solidaire et de la cohésion des territoires, les zones à privilégier pour l'implantation de tels projets sont les suivants :

- Friches industrielles ;
- Terrains militaires faisant l'objet d'une pollution pyrotechnique ou fortement artificialisés ;
- Anciennes carrières, mines ou sites miniers sans obligation de réhabilitation agricole, paysagère ou naturelle ;
- Anciennes décharges réhabilitées présentant des enjeux limités en termes de biodiversité ou de paysage ;
- Sites pollués ;
- Périmètre d'une ICPE ;
- Espaces ouverts en zone industrielle ou artisanale comme les parkings ;
- Délaissés routiers, ferroviaires et d'aérodromes ;
- Zones soumises à aléa technologique ;
- Plans d'eau artificialisés (« PV flottant ») sous réserve que l'étude d'impact démontre, entre autres, la compatibilité avec l'usage du plan d'eau et de la ou les activité(s) exercée(s) dessus.

Il s'agit donc de privilégier les sites anthropisés, dégradés ou pollués.

A l'inverse, en l'absence de terrains dégradés ou artificialisés, pour une implantation exceptionnelle en terrain agricole ou naturel selon ce même guide, l'implantation dans les espaces agricoles et naturels ne pourra être envisagée qu'aux conditions cumulatives suivantes :

- Proscrire le pastillage des zones A et N par des secteurs U et AU enclavés ;
- Respecter les conditions strictes de compatibilité entre l'installation et la vocation du terrain.

6.2. L'APPEL D'OFFRES DE LA COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE

Afin d'obtenir un tarif d'achat pour l'électricité que produira un parc solaire, celui-ci est proposé aux Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie (AO CRE) portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « centrales au sol » publiés le 30 juillet 2021.

Les projets qui peuvent être proposés à ces appels d'offres sont répartis par puissance :

- Installations photovoltaïques au sol de Puissance comprises entre 500 kW et 30 MW pour les cas 1 et 2 ;
- Installations photovoltaïques au sol de Puissance strictement supérieure à 500 kW pour les projets sur terrains correspondant au cas 3.

L'opérateur peut présenter son projet de :

Période de dépôt des offres		Puissance cumulée appelée (MWc)
Période	**Du :**	
1ère période	Décembre 2021	925
2ème période	Mai 2022	925
3ème période	Novembre 2022	925
4ème période	Mai 2023	925
5ème période	Novembre 2023	925
6ème période	Mai 2024	925
7ème période	Novembre 2024	925
8ème période	Mai 2025	925
9ème période	Novembre 2025	925
10ème période	Mai 2026	925
11ème période	Novembre 2026	925
12ème période	Mai 2027	925
13ème période	Novembre 2027	925

Tableau 7 : Période de dépôt des offres (Source : EDF Renouvelables)

Pour chaque période, un volume de 300 MWc est réservé en priorité aux projets de moins de 5 MWc.

Les critères de notation de cet Appel d'Offres sont les suivantes :

Critères	Note maximale (La note minimale est 0)
Prix	70
Puissance surfacique	16
Pertinence environnementale	9
Gouvernance partagée (GP) – non cumulable avec FC	5
Ou Financement collectif (FC) – non cumulable avec GP	2
TOTAL	**100**

Tableau 8 : Critères de notation (EDF Renouvelables)

Le critère « Prix » étant de loin le plus impactant dans la note finale du projet, il s'agit donc d'un Appel d'Offres national aux enchères inversées. Autrement dit, plus le tarif proposé est bas, plus le projet aura de chance d'être lauréat. Les projets les mieux notés jusqu'à atteindre la puissance cumulée appelée sont lauréats et obtiennent leur tarif d'achat pour une durée de 20 ans.

Enfin, dans le cadre d'une réponse aux Appels d'Offres de la CRE, seules peuvent concourir les installations qui remplissent l'une des trois conditions de l'article 2.6 du Cahier des charges de l'AO PV :

- **Cas 1** – l'une des conditions suivantes est remplie :
  - Sur le territoire des communes couvertes par un PLU ou un PLUi, le Terrain d'implantation se situe sur une zone urbanisée ou à urbaniser (zones « U » et « AU ») ou, dans le cas d'un POS, sur une zone « U » ou « NA » ;
  - Sur le territoire des communes non couvertes par un PLU, un PLUi ou un POS, le projet dispose d'un permis de construire et dispose d'un avis favorable de la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

- **Cas 2** – L'implantation de l'installation remplit les trois conditions suivantes :

  a) le Terrain d'implantation se situe sur une zone naturelle d'un PLU ou d'un POS portant mention « énergie renouvelable », « solaire », ou « photovoltaïque » (N-pv, Ne, Nz, N-enr …), ou sur toute zone naturelle dont le règlement du document d'urbanisme autorise explicitement les installations de production d'énergie renouvelable, solaire ou photovoltaïque, ou sur une zone « constructible » d'une carte communale, **ET ;**

  b) le Terrain d'implantation n'est pas situé en zones humides, telles que définies au 1° du I de l'article L. 211-1 et l'article R211-108 du code de l'environnement, **ET** ;

  c) le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement, et le Terrain d'implantation n'a pas fait l'objet de défrichement au cours des cinq années précédant la date limite de dépôt des offres. Par dérogation, un Terrain appartenant à une collectivité locale (ou toutes autres personnes morales mentionnées au 2° du I de l'article L. 211-1 du code forestier) et soumis à autorisation de défrichement, est considéré au sens du présent cahier des charges comme remplissant la présente condition de non-défrichement dès lors qu'il répond à l'un des cas listés à l'article L 342-1 du code forestier.

- **Cas 3** - le Terrain d'implantation se situe sur un site à moindre enjeu foncier, défini comme suit :

Nature du site dégradé
Site pollué, pour lequel une action de dépollution est nécessaire
Le site est répertorié dans la base de données BASOL ou SIS (Secteurs d'Information sur les Sols)
Le site est un site orphelin administré dont l'ADEME a la charge de la mise en sécurité
Le site est une friche industrielle
Le site est une carrière en activité dont la durée de concession restante est supérieure à 25 ans ou une ancienne carrière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite ou une ancienne carrière sans document administratif
Ancienne mine, dont ancien terril, bassin, halde ou terrain dégradé par l'activité minière, sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite
Ancienne Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite
Ancienne Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite
Ancienne Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), sauf lorsque la remise en état agricole ou forestière a été prescrite
Ancien aérodrome ou un délaissé d'aérodrome
Ancien aéroport ou délaissé d'aéroport
Le site est un délaissé portuaire routier ou ferroviaire
Le site est situé à l'intérieur d'un ICPE soumis à autorisation, à l'exception des carrières et des parcs éoliens
Le site est un plan d'eau (installation flottante)
Le site est en zone de danger SEVESO ou en zone d'aléa fort ou majeur d'un PPRT
Le site est un terrain militaire faisant l'objet d'une pollution pyrotechnique

Tableau 9 : Nature du site dégradé (Source : EDF Renouvelables)

L'Etat, via les Appels d'Offres de la CRE, encourage l'installation de centrales solaires sur des surfaces délaissées et artificialisées. En effet, si le site est éligible à ce dernier cas, il déclenche automatiquement les 9 points de pertinence environnementale.

Remarque : l'Appel d'Offres de la CRE est national et, de ce fait, entraine une forte concurrence entre les projets. En effet, un projet situé au nord de la France, d'une puissance de 10 MWc pourra être en concurrence avec un projet d'une puissance de 30 MWc et situé dans le sud de la France, alors que le productible et les couts de construction de chaque projet peuvent ne pas être comparables.

6.3. LA DEMARCHE GENERALE D'EDF RENOUVELABLES POUR SELECTIONNER UN SITE

Dans le but de correspondre le plus justement possible à la doctrine nationale de développement d'un parc photovoltaïque au sol et au cadre réglementaire de l'Appel d'Offres de la CRE, EDF Renouvelables France priorise la recherche de site pour le développement d'installation solaire au sol de la manière suivante :

1. **L'ensemble des sites dégradés éligibles au cas 3 de l'AO CRE ;**
2. **Les délaissés de zones industrielles, commerciales ou artisanales ;**
3. **Terrains naturels communaux hors agricole et n'ayant pas fait l'objet de subventions ;**
4. **Terrains naturels privés hors agricole et n'ayant pas fait l'objet de subventions.**

Cette priorisation se traduit notamment dans les résultats des projets lauréats d'EDF Renouvelables France, par exemple à celui de l'AO CRE n°4 pour les périodes 1 à 6 :

Nom de la centrale	AO de la CRE pour lequel le projet a été retenu	Puissance	Cas visé à l'AO de la CRE
Moulon de Blé (13)	AO CRE N°4 – période 1	10,36 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière
Aramon 1 (30)	AO CRE N°4 – période 1	5 MWc	Cas 3 – Ancienne centrale thermique d'EDF
Saint-Pargoire (34)	AO CRE N°4 – période 2	11 MWc	Cas 2 - Site inexploité
Ambès (33)	AO CRE N°4 – période 3	9,5 MWc	Cas 3 – Ancienne centrale thermique d'EDF
Artix (64)	AO CRE N°4 – période 3	4,2 MWc	Cas 3– Ancienne centrale thermique d'EDF
Lazer (05)	AO CRE N°4 – période 4	19,1 MWc	Cas 3 – Retenue hydroélectrique d'EDF
Fouesnant (29)	AO CRE N°4 – période 5	4,4 MWc	Cas 3 – Site ICPE
CET Dijon (21)	AO CRE N°4 – période 5	15,9 MWc	Cas 3 – Ancien CET
Lux (21)	AO CRE N°4 – période 5	8,7 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière puis Ancien CET
Lagnieu (01)	AO CRE N°4 – période 5	3,1 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière
Le Pouzin (07)	AO CRE N°4 – période 5	8,5 MWc	Cas 3 – Délaissé de ZAC
Samognat (01)	AO CRE N°4 – période 5	3,8 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière
Briare (45)	AO CRE N°4 – période 6	15,5 MWc	Cas 3 – Ancienne zone de remblais autoroutiers
Nievroz (01)	AO CRE N°4 – période 6	13,4 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière
Loyettes (01)	AO CRE N°4 – période 6	4,8 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière
Fendeille (11)	AO CRE N°4 – période 6	4,6 MWc	Cas 3 – Ancienne carrière
Domérat (03)	AO CRE N°4 – période 6	4,3 MWc	Cas 3 – Ancien CET
Aubusson (23)	AO CRE N°4 – période 6	2,1 MWc	Cas 3 – Ancienne décharge
Saint Jean d'Angély (17)	AO CRE N°4 – période 6	4,8 MWc	Cas 1 – Friche communale
Saint-Yan 1&2 (71)	AO CRE N°4 – période 6	19,9 MWc	Cas 3 – Délaissé aéroportuaire
Fragnes (71)	AO CRE N°4 – période 6	4,2 MWc	Cas 1 – Délaissé de zone industrielle
Vitry en Charollais (71)	AO CRE N°4 – période 6	6,6 MWc	Cas 3 – Friche industrielle
Forges de la becque (42)	AO CRE N°4 – période 6	5 MWc	Cas 3 – Friche industrielle
Maussanes Paradou (13)	AO CRE N°4 – période 6	8,4 MWc	Cas 3 – Ancienne décharge

Tableau 10 : Résultats des projets lauréats à l'AO CRE n°4 (Source : EDF Renouvelables)

Sur les 6 premières périodes de l'AO CRE N°4, 24 projets portés par EDF Renouvelables France ont ainsi été désignés lauréats. Parmi ces projets, 21, soit **87,5 % des projets lauréats, sont situés sur des sites dégradés au titre du cas 3 de l'Appel d'Offres de la CRE.**

En complément des critères évoqués précédemment qui permettent de prioriser la recherche de site, l'implantation d'un parc photovoltaïque nécessite de répondre à un ensemble de critères techniques, économiques et réglementaires.

Les critères de faisabilité techniques et économiques sont notamment les suivants :

- **Une irradiation solaire maximale** → l'ensoleillement du site est inversement proportionnel au coût de revient de l'énergie électrique produite. Plus l'ensoleillement est élevé, plus le coût de revient de l'énergie électrique produite sera diminué et donc compétitif ;
- **Un terrain d'une superficie suffisante pour accueillir un parc photovoltaïque** → la superficie équipable du site est inversement proportionnelle au coût de revient de l'énergie électrique produite. Plus la superficie équipable est élevée plus le coût de revient de l'énergie électrique produite sera diminué et donc compétitif ;
- **Une topographie relativement plane avec une bonne exposition au Sud et une absence de masque** → En effet, la présence de relief, d'arbres, de bâtiments, … au Sud, à l'Ouest et à l'Est de chaque site fait diminuer la surface équipable ou encore le productible du site ;
- **La proximité d'un poste électrique et d'une ligne électrique à la capacité suffisante pour le raccordement du parc photovoltaïque** → le coût du raccordement est un élément central dans l'économie d'un projet. Il représente entre 20 et 40 % de l'investissement global d'un parc solaire. Le coût du raccordement est directement proportionnel à la distance entre la centrale solaire et le poste électrique. La distance au réseau acceptable économiquement est donc intrinsèquement liée à la puissance de la centrale et donc à sa surface**. L'ordre de grandeur** pour obtenir **une rentabilité économique** acceptable pour un projet solaire **est de ne pas dépasser 500 m de distance entre la centrale et le poste électrique par hectare équipé ou Mégawatt crête installé**. Grâce à l'évolution des panneaux solaires, il est possible maintenant d'installer **un Mégawatt crête par hectare équipé**.
- **La compatibilité aux appels d'offres de la CRE** → L'éligibilité aux appels d'offres de la CRE est étudiée car elle permet d'obtenir un complément de rémunération nécessaire dans certains cas pour assurer la rentabilité des projets photovoltaïques au sol.

En outre, l'aspect réglementaire d'un site est étudié en observant en particulier :

- **Les enjeux environnementaux** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des zonages réglementaires (Natura 2000 Directive Habitats, Natura 2000 Directive Oiseaux …) ou des périmètres d'inventaire (ZNIEFF de type 1, ZNIEFF de type 2 …) éventuellement présents sur site ou à proximité ;
- **Les enjeux paysagers** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard d'éventuels sites classés et inscrits, site UNESCO, … présents sur le site ou à proximité ;
- **Les Plans de Préventions des Risques Naturels, Technologiques, des feux de forêts ou d'Inondations (PPRN, PPRT, PPRIF, PPRI) auxquels serait éventuellement soumis le site** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard de ces plans de prévention ;
- **La présence de servitudes sur le site** → vérification qu'aucune servitude grevant le site n'empêche la faisabilité d'un projet solaire ;
- **L'urbanisme** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des différents documents d'urbanisme applicables (SCOT, PLUi, PLU, ...), du zonage et du règlement écrit soumis sur ce site. Si le projet n'est pas compatible avec ces documents, il faut vérifier qu'une mise en compatibilité de ces documents d'urbanisme peut être réalisée ;
- **Loi Montagne / Loi Littoral** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des principes d'urbanisation en continuité de l'existant et d'inconstructibilité dans une bande des 100 mètres le long du rivage et dans les espaces proches du rivage.

Les deux derniers critères primordiaux pour initier un projet solaire sont :

- **La disponibilité foncière** → nécessité de l'accord du propriétaire des parcelles concernées par le projet ;
- **L'acceptabilité locale** → nécessité de l'acceptabilité du projet par les élus locaux, les riverains et les associations locales.

Le choix final d'un site est ainsi issu du croisement de plusieurs critères d'analyse (technique, économique, réglementaire et foncier) assurant à la fois la faisabilité du projet et sa compatibilité avec les préconisations nationales et régionales évoquées précédemment.

7. LE CHOIX DU SITE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG

7.1. L'APPEL A MANIFESTATION D'INTERET DU MINISTERE DES ARMEES

Dans le contexte du débat sur la Programmation pluriannuelle pour l'énergie (PPE), le Gouvernement a lancé la démarche « Place Au Soleil » qui se veut être une mobilisation générale notamment des détenteurs de grands fonciers artificialisés inutilisés pour le développement photovoltaïque et le solaire thermique en France.

Dans le cadre de cette démarche initiée par le Gouvernement, le ministère des Armées s'engage à mettre à disposition plus de 2 000 hectares de terrains avant 2025 pour développer des projets photovoltaïques (*Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire, Mobilisation pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire - 2018*).

Afin de répondre à cet objectif de 2 000 hectares, le Ministère des Armées lance depuis 2019 des Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) auprès de développeurs de projets photovoltaïques pour la mise à disposition de son foncier en vue d'y implanter des centrales photovoltaïques. Le site de la zone de la zone de desserrement de Strasbourg fait partie des sites (soumis à AMI lors de la phase 3 - avril 2021) que le ministère des Armées s'engage à mettre à disposition.

Le choix de ce site, initié par une volonté politique du Gouvernement, a donc été fait à l'initiative du Ministère des Armées.

Suite à l'AMI organisé par le Ministère des Armées, c'est le projet porté par EDF Renouvelables qui a été désigné lauréat pour ce site.

7.2. SITE ANTHROPISES OU DEGRADES

EDF Renouvelables a candidaté à l'Appel à Manifestation des Armées pour ce site car ses caractéristiques en font un parfait candidat pour accueillir un parc photovoltaïque.

Conformément aux préconisations nationales et régionales, la recherche de sites s'effectue prioritairement en espaces anthropisés et dégradés. C'est bien ce dont il est question pour le site en question en raison de sa nature fortement artificialisée et de son historique.

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg est une ancienne base aérienne militaire, fermée en 1994, totalement clôturée. Le terrain est largement artificialisé puisqu'il est principalement composé de dalles béton et abrite plusieurs bâtiments abandonnés, tels que des hangars ayant abrité des avions, des ateliers d'entretien, des locaux semi enterrés, des équipements d'entreposage et de desserte de carburants. En plus des dalles bétons, faisant office de « taxiway » pour les avions militaires, le site dispose d'autres pistes goudronnées destinées à la circulation de véhicules. On note également autour du site la présence de nombreux merlons visant à protéger les installations.

La zone de desserrement, dans le cadre de ses activités passées, abritait un dépôt d'essence. Le site est référencé au sein de la base de données BASIAS pour ses activités antérieures de dépôt de liquides inflammables. Deux diagnostics pollution distincts ont ainsi pu mettre en évidence la présence de divers impacts en hydrocarbures notamment.

Par ailleurs, de par son historique, ce site fait l'objet d'une suspicion de pollution pyrotechnique.

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg peut donc être à la fois qualifié d'anthropisé et de dégradés (artificialisé, pollution, …). De par ces différentes caractéristiques, ce site s'inscrit d'ailleurs parfaitement dans le cas 3 (délaissé aéroportuaire, ancien site militaire avec pollution pyrotechnique, pollution aux hydrocarbures) des appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

7.3. CRITERES TECHNIQUES ET REGLEMENTAIRES

Au-delà du contexte et des spécificités du site préalablement mentionnés, la zone de desserrement de Strasbourg présente des particularités techniques et réglementaires qui en font un site pertinent pour le développement d'un projet photovoltaïque.

Topographie

Dans la continuité de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, et plus largement de la plaine d'Alsace, le site de la zone de desserrement de Strasbourg est globalement plat.

Distance de raccordement aux postes sources

La centrale photovoltaïque pourra se raccorder au poste source d'Altorf, situé à seulement 4,5 km du site.

Protection des espaces naturels et de la biodiversité

La zone d'étude se situe en dehors de toute zone de protection écologique réglementaire.

Elle se situe uniquement dans la ZNIEFF 2 « Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au sud de la Bruche », parmi les 8 zonages écologiques de protection et d'inventaire existants dans un rayon de 5 km autour du site. Sur ce point, il est à noter que la nature du site n'est pas propice au Grand hamster ; il est par ailleurs en dehors de la zone de protection stricte (ZPS) et en dehors de la zone d'accompagnement (ZA) du Hamster commun, telles que définies par l'arrêté préfectoral du 23 mars 2022.

Paysage

Situé en continuité de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, le site d'étude est à l'écart des centres bourg des villages alentours. Ces derniers abritent notamment des aménagements (boisements, constructions, …) masquant l'essentiel des vues potentielles sur l'aéroport et la zone d'étude.

Activité agricole et forestière

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg ne fait l'objet d'aucune activité agricole ou forestière.

7.4. LA CONCERTATION ET L'INFORMATION LOCALE

Comme mentionné plus haut, le projet de la zone de desserrement de Strasbourg a initialement fait l'objet d'un AMI porté par le Ministère des Armées. Cet AMI a été l'occasion pour EDF Renouvelables de solliciter différents services dés le premier trimestre 2021. C'est par exemple le cas du SDIS 67, avec qui plusieurs échanges ont eu lieu entre février et avril 2021, permettant de présenter à l'AMI un projet répondant parfaitement aux recommandations du SDIS 67. Dès lors, ces recommandations ont été suivies dans toutes les variantes d'implantation qui ont pu être étudiées.

Dès qu'EDF Renouvelables a été désigné lauréat de l'AMI des Armées pour le site de la zone de desserrement de Strasbourg, les premiers échanges avec les élus des deux communes d'implantations ont été initiés. Ainsi, à la fois pour présenter la société, les premiers contours du projet et ses enjeux et les éventuelles questions relatives aux documents d'urbanisme, EDF Renouvelables a rencontré les maires d'Entzheim et de Duppigheim en octobre 2021 et les services de l'Eurométropole de Strasbourg en novembre 2021.

Afin de répondre aux objectifs inscrits dans la loi français et territorialisé dans le SRADDET du Grand-Est, le Bas-Rhin a mis en place un Comité d'Accompagnement des Projets (CAP) Solaire 67. Dans le cadre de cette démarche, et suite à notre sollicitation, une réunion interservices a pu être organisée par la DDT, service Autorisation Droit des Sols, en début d'année 2022. Cette réunion a permis de rassembler de nombreux services qui seront sollicités lors de l'instruction de la présente demande, et faire émerger les principaux points d'attention ou de vigilance que le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg pourrait soulever. Suite à cette réunion, les interlocuteurs dédiés à des sujets spécifiques ont pu être clairement identifiés, menant à des échanges ultérieurs.

Le tableau ci-dessous reporte de manière synthétique les différents services et acteurs avec qui des échanges ont été menés dans le cadre de la constitution de la présente demande.

Service	Date	Commentaire
DRAC Ministère de la Culture Direction régionale des affaires culturelles du Grand Est Site de Strasbourg	09/02/2021 - AMI (réponse consultation par mail)	Le projet est situé dans un secteur sensible d'un point de vue archéologique, avec la proximité d'une occupation gallo-romaine (EA 67 108 0004) et d'une voie romaine (EA 67 108 0002). La réalisation préalable d'un diagnostic archéologique s'avérera nécessaire, afin de vérifier et de caractériser le potentiel archéologique des terrains concernés, en application des articles L522-1 à L522-3 du code du patrimoine
Agence Régionale de Santé Pilotage eaux potables 67, plan de secours, périmètres de protection Délégation Territoriale Bas-Rhin Veille et sécurité sanitaires et environnementales	12/03/2021 - AMI (réponse consultation par mail)	Hors périmètre de captage d'eau. Le site apparait dans la base de données des sites et sols pollués de l'EMS (vaste périmètre de l'ancienne base militaire - présence de cuves - potentielle pollution) Il est contigu, à l'est de la zone d'études, à un site pollué : Base aérienne 124 - dépôt K3 ; Hydrocarbures, BTEX, Phénol, PCE et DCE ; Restriction d'usage de l'eau de la nappe dans un rayon de 100m autour des points de dépôt
Direction Départementale des Territoires du Bas-Rhin + Service environnement et risques / Milieu naturels et forestiers / Forêt	22/02/2022 - AMI (réponse consultation par mail, partage de l'avis rendue au Ministère des Armées en amont de l'AMI) + 10/02/2021 – AMI (Réponse consultation par mail)	Vigilance PPRI & loi sur l'eau + Confirmation de l'absence de procédure de défrichement pour les terrains dépendant du domaine public de l'Etat (Ministère des Armées)
Service Départemental d'Incendie et de Secours Du Bas-Rhin Bureau des risques technologiques	06/04/2021 - AMI (réponse consultation par mail, après plusieurs échanges téléphoniques/mails)	Validation design AMI par SDIS 67 (Lieutenant M. FORSTER)
Mairie d'Entzheim	14/10/2021	Rencontre & présentation d'EDF Renouvelables et du projet (post AMI)
Mairie de Duppigheim	14/10/2021	Rencontre & présentation d'EDF Renouvelables et du projet (post AMI)
Eurométropole de Strasbourg Direction TERRE + Direction Urbanisme et Territoire	19/11/2021	Rencontre & présentation d'EDF Renouvelables et du projet (post AMI) + demande de mise en compatibilité du PLU (formalisé par courrier le 30/11/2021)
Comité d'Accompagnement des Projets Réunion interservices portée par la DDT 67 service Application du Droit des Sols	31/01/2022 Réunion CAP ADS	Présence de nombreux services administratifs : Mairie de Duppigheim

		Mairie d'Entzheim EMS (Direction Mission TERRE) CEA (Direction des routes) Sous-préfecture de Molsheim DREAL (Pôle EnR, Pôle espèces et expertise naturaliste) DRAC SDIS 67 DDT (Urbanisme, Droit des sols et fiscalité, Environnement et risques)
DREAL Chargée de missions espèces protégées Service eau, biodiversité, paysages Pôle espèces et expertise naturaliste	08/09/2022	Rencontre de cadrage sujets espèces protégées
DDT Zones humides et remblais en lit majeur Service de l'environnement et des Risques Pôle eau et milieux aquatiques	12/09/2022	Réunion de cadrage sujets zones humides et déblais/remblais en lit majeur
Communauté de Communes de la Région de Molsheim- Mutzig	15/09/2022	Présentation du projet en conseil communautaire
Eurométropole de Strasbourg Direction Urbanisme et Territoire	06/10/2022	Rencontre / discussions modification°4 PLU
DDT 67 Référent Territorial Bruche-Piémont-Alsace Centrale SUA/PLT/SPB	21/11/2022	Rencontre concernant le PLU de Duppigheim, concluant à la compatibilité du document actuel (+ nouveau PLU en cours)
DGAC DSNA/DTI	T1 2024	Echanges avec les services DSNA et DTI de la DGAC en vue de valider un design compatible avec les enjeux radioélectrique (radar et VHF)
Aéroport de Strasbourg	20/06/2024	Présentation du projet modifié et sollicitation de l'avis de l'exploitant de l'aéroport

Tableau 11 : Concertation et information locale (Source : EDF Renouvelables)

8. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET

8.1. COMPOSITION D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Une installation photovoltaïque au sol est constituée de plusieurs éléments :

- Le système photovoltaïque (structure, fondation, module) ;
- Le raccordement électrique (câbles, onduleurs, postes de conversion/transformation, poste de livraison) ;
- Des équipements assurant la sécurité (clôture, ouvrages spécifiques) ;
- Des chemins d'accès et des moyens de communication à distance.

Elle permet de transformer l'énergie électromagnétique engendrée par la radiation solaire en énergie électrique, et d'injecter cette électricité sur le réseau de distribution. Plus la lumière est intense, plus le flux électrique produit est important.

Une installation photovoltaïque ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement. Elle ne produit aucun déchet dangereux ni aucun fluide et n'émet pas de contaminant.

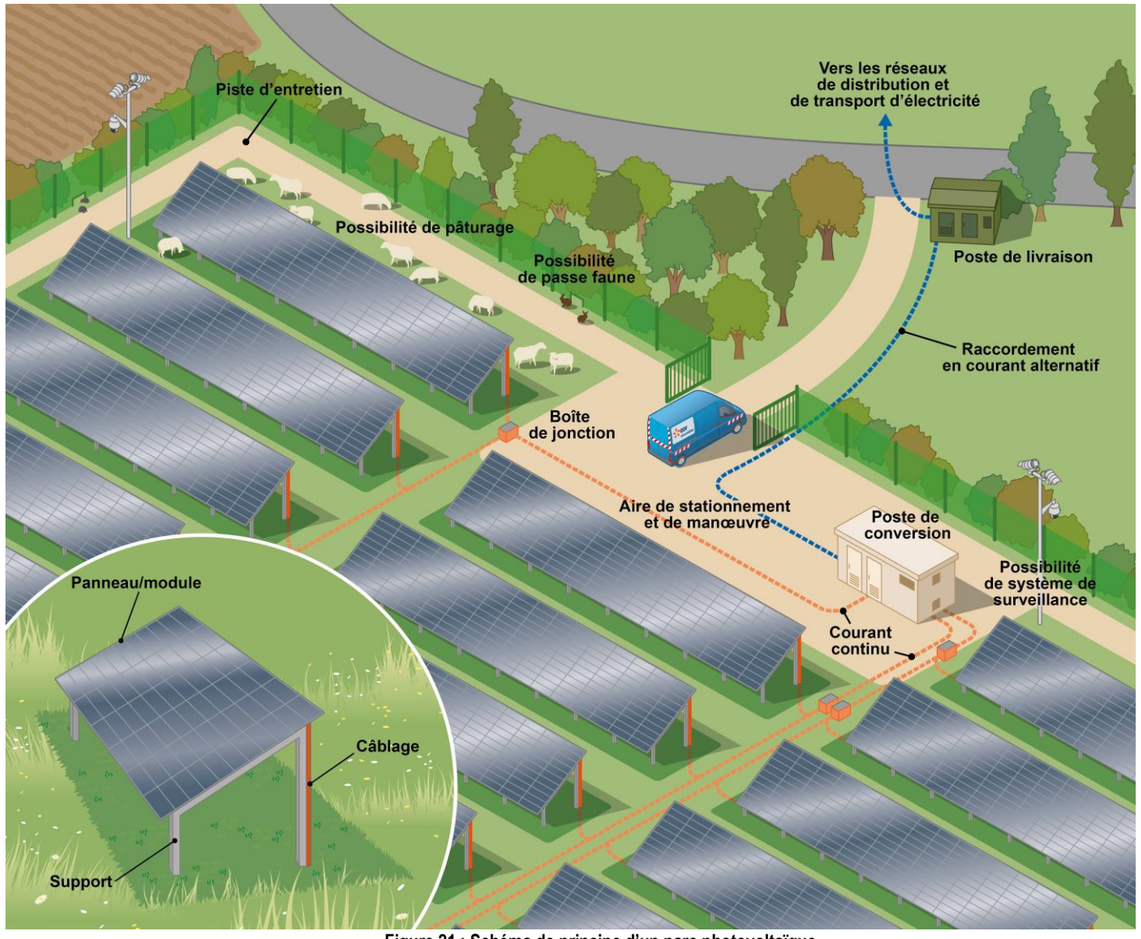


Figure 21 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque (Source : EDF Renouvelables)

8.2. LE SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE

8.2.1. LE PANNEAU ET SA STRUCTURE

Les panneaux (aussi appelés modules) sont fixés sur des **structures** en acier galvanisé (aussi appelées tables). **Les tables sont alignées en rangées avec un espacement inter-rangées d'environ 1,5 m.** Plusieurs longueurs de tables seront utilisées pour s'adapter au mieux à la géométrie du site. La hauteur maximale du bord supérieur des tables sera de **2,29 m** et la hauteur minimale du bord inférieur sera de **1 m**. Cela permet de garantir la présence de lumière diffuse à la végétation tout en assurant une ventilation naturelle des modules suffisante. La largeur de chaque table sera d'environ **6,9 m.**

Les structures sont inclinées afin de positionner les modules de manière optimale par rapport aux rayons solaires. Pour ce projet, elles seront orientées vers le Sud et inclinées de 10°. A noter que les structures s'adaptent à la topographie du site, ce qui permet d'éviter les terrassements trop importants et accroit la capacité du parc solaire à suivre le relief du site. La flexibilité des rails de fixation assure en effet la compensation des irrégularités du sol jusqu'à une inclinaison de ±10° sur la longueur du support, ce qui permet une pose des modules d'emblée parallèle au sol. Cette adaptation à la morphologie du site permet de diminuer l'impact visuel à l'échelle du site, et du grand paysage.

Les structures sont prévues pour laisser un espace d'environ 13 à 21 mm entre chaque module afin de laisser passer la lumière et l'eau de pluie qui pourra alors s'écouler.

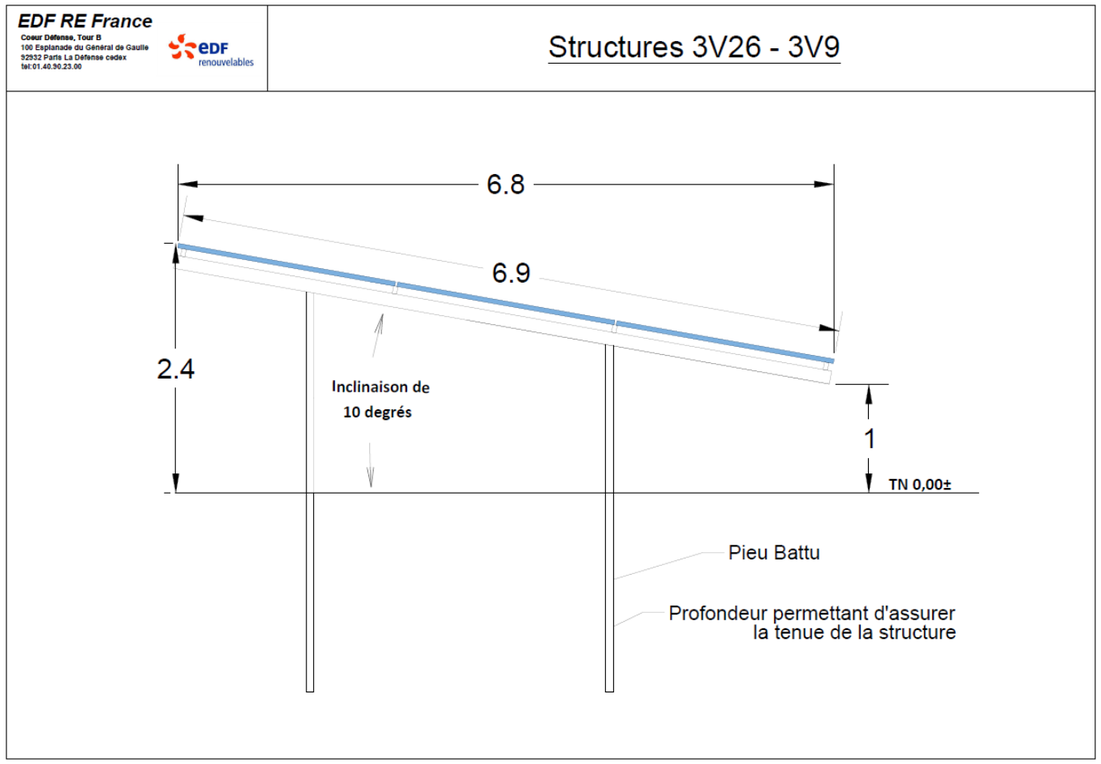


Figure 22 : Schéma de principe d'une structure

8.2.2. LES FONDATIONS

Les fondations permettent d'ancrer les structures dans le sol et sont dimensionnées pour reprendre les efforts dus au vent et à la neige appliqués aux structures photovoltaïques.

Le choix du type de fondation dépend des caractéristiques du site. Selon la qualité géotechnique des terrains ou encore les sensibilités environnementales du site, des fondations enterrées (pieux en acier battus, micropieux ou vissés dans le sol) ou superficielles (longrines en béton ou gabions) seront mises en place.

Figure 23 : Exemple de structures et fondations par pieux en acier (Sources : EDF Renouvelables)

La typologie des fondations est déterminée à la lumière des études géotechniques qui seront menées au démarrage du chantier de construction :

- Pour les fondations enterrées, ces études consistent en la réalisation d'essais dits « d'arrachement » afin de déterminer la résistance du sol. Il s'agit de battre des pieux dans le sol et de mesurer la charge qui permet de l'arracher.
- Pour des fondations superficielles, de tels essais ne sont pas nécessaires, les fondations sont dimensionnées par calcul.

Modifié – Juillet 2024

Pour le projet de la zone de desserrement de Strasbourg, le choix des solutions techniques retenues pour ancrer les structures au sol doit être adapté à la diversité des sols. Les fondations privilégiées seront enterrées de type pieux en acier battus ou micropieux. Les pieux en acier seront mis en place dans le terrain par battage mécanique jusqu'à la profondeur nécessaire pour résister aux efforts appliqués à la structure. Selon notre expérience sur ce type de terrain, l'enfouissement des pieux sera d'environ 2 m de profondeur en moyenne (maximum 3,5 m). En fonction de la nature du sol, un préforage, ou un renforcement de la base des pieux par un plot de béton (micropieux) pourra être nécessaire. La profondeur sera validée par le bureau d'étude technique et l'entreprise suivant les préconisations de l'étude de sol qui sera réalisée avant les travaux.

Le battage mécanique de pieux n'entraine pas d'excavations du sol et ne produit pas ou peu de matériaux en déblais.

8.2.3. LES CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES

Chaque panneau (ou module) est composé de plusieurs cellules photovoltaïques. Ces cellules sont conçues pour absorber et transformer les photons issus de l'énergie solaire en électrons.

Deux technologies de cellule photovoltaïque dominent actuellement le marché : les cellules en silicium cristallin et les cellules à couche mince.

- Les cellules en silicium cristallin : Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz. Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules monocristallines ou multi cristallines. Les cellules en silicium cristallin sont d'un bon rendement (de 14 à 15% pour le multi cristallin et de près de 16 à 19% pour le monocristallin). Elles représentent environ de 90% du marché actuel.

- Les cellules en couches minces : Elles sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support en verre, en plastique, en acier… Cette technologie permet de diminuer le coût de fabrication, mais son rendement est inférieur à celui des cellules en silicium cristallin (il est de l'ordre de 5 à 13%). Les cellules en couches minces les plus répandues sont en silicium amorphe, composées de silicium projeté sur un matériau souple. La technologie des cellules en couches minces connaît actuellement un fort développement, sa part de marché étant passée de 2%, il y a quelques années, à plus de 10% aujourd'hui.

Les panneaux photovoltaïques majoritairement mis sur le marché sont des panneaux avec cellules en silicium mono et polycristallin (90 %). Les cellules à couche mince représentent environ 10 % de part de marché. A ce stade des études, le choix de la technologie qui sera utilisée pour le projet n'est pas encore arrêté.

Tous les panneaux photovoltaïques sont équipés de **cellules « anti-reflet »**.

De plus, du fait de l'implantation du projet à proximité d'un aérodrome, l'implantation et l'orientation des modules, permettront d'éviter toute réverbération gênante au titre des préconisations de la DGAC (Direction Générale de l'Aviation Civile) telles que décrites dans sa Note d'Information Technique (Rev4 27/07/2011). A ce titre, une étude de réverbération a été réalisé par le bureau d'étude SOLAIS, validé par la DGAC, confirmant l'absence d'impact sur l'activité aéronautique de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, lié à une éventuelle réverbération.

Figure 24 : Modules photovoltaïques

8.3. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Le raccordement électrique du parc photovoltaïque se décompose en deux parties distinctes :

- Le raccordement électrique interne au parc photovoltaïque jusqu'au poste de livraison ;
- Le raccordement électrique externe au parc photovoltaïque du poste de livraison jusqu'au réseau de distribution publique ou de transport d'électricité.

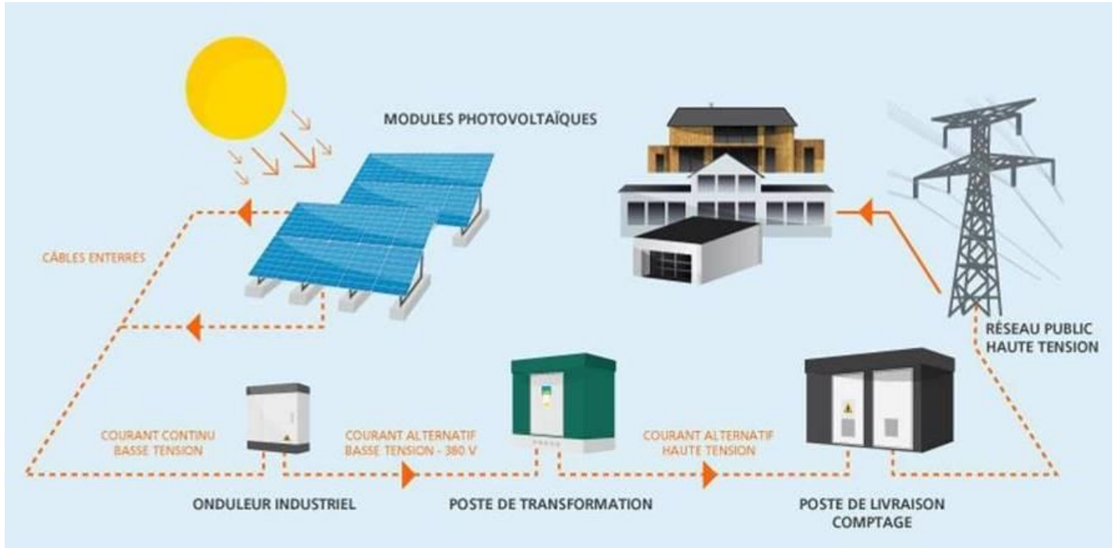


Figure 25 : Principe du raccordement électrique d'une installation photovoltaïque (Sources : EDF Renouvelables)

8.3.1. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE « INTERNE »

Le réseau interne appartient au site de production et est géré par l'exploitant du site.

Un réseau basse tension (inférieur ou égal à 1500V) relie les câbles entre les modules et les onduleurs (ou postes de conversion) répartis sur le site sous les structures. Le courant qui circule dans ces câbles est un courant continu et devient du courant alternatif à la sortie de l'onduleur.

Les câbles partant des onduleurs sont ensuite dirigés vers les postes de transformation pour en élever la tension (20 000V voire 33 000V).

Le réseau haute tension relie les postes de transformation et le poste de livraison. Il est constitué de 3 câbles torsadés d'une tension de 20 000 V (ou 33 000 V).

Tous ces câbles sont généralement enterrés à 0,80 m de profondeur et 0,60 cm de largeur selon les normes en vigueur pour les installations de productions (NFC 15-100, NFC 13-100, NFC 13-200, etc.) même si des adaptations au cas par cas peuvent avoir lieu en fonction du nombre et du type de câble. Afin d'optimiser les travaux, le réseau de fibre optique permettant la supervision et le contrôle de la centrale à distance est inséré dans les travaux réalisés pour les réseaux électriques internes.

La présence des dalles bétons (avec joins amiantés) et autres pistes impliqueront probablement la mise en place de réseaux posés au sol avec des câbles « AD8 submersibles », pour ne pas impacter ces dalles et se prémunir en cas inondation notamment.

Néanmoins les câbles HTA entre PTR et PDL seront enterrées ; impactant au maximum un linéaire de 100 m de dalles (et les éventuels joins associés). En cas d'opérations impliquant les joints amiantés, les travaux se feront selon les modalités du protocole SS4 (régissant les travaux de désamiantage).

Voici une description des éléments précédemment mentionnés :

- Les **onduleurs** permettent la transformation du courant basse tension continu généré par les panneaux en courant basse tension alternatif. Leur nombre est proportionnel à la taille du projet. En fonction de la taille du projet, plusieurs systèmes peuvent être envisagés. La technologie dite « string » est privilégiée et consiste à positionner plusieurs onduleurs de faible puissance directement sous les structures. De ce fait, ils ne consomment pas d'espace.

- Le **transformateur** élève la tension en sortie de l'onduleur, entre 15 et 20 kV. La surface au sol des postes de transformation sera de **de 30,5 m²**.

- Les dimensions sont de :
  - Hauteur : 3,5 mètres ;
  - Largeur : 2,9 mètres ;
  - Longueur : 12,2 mètres.

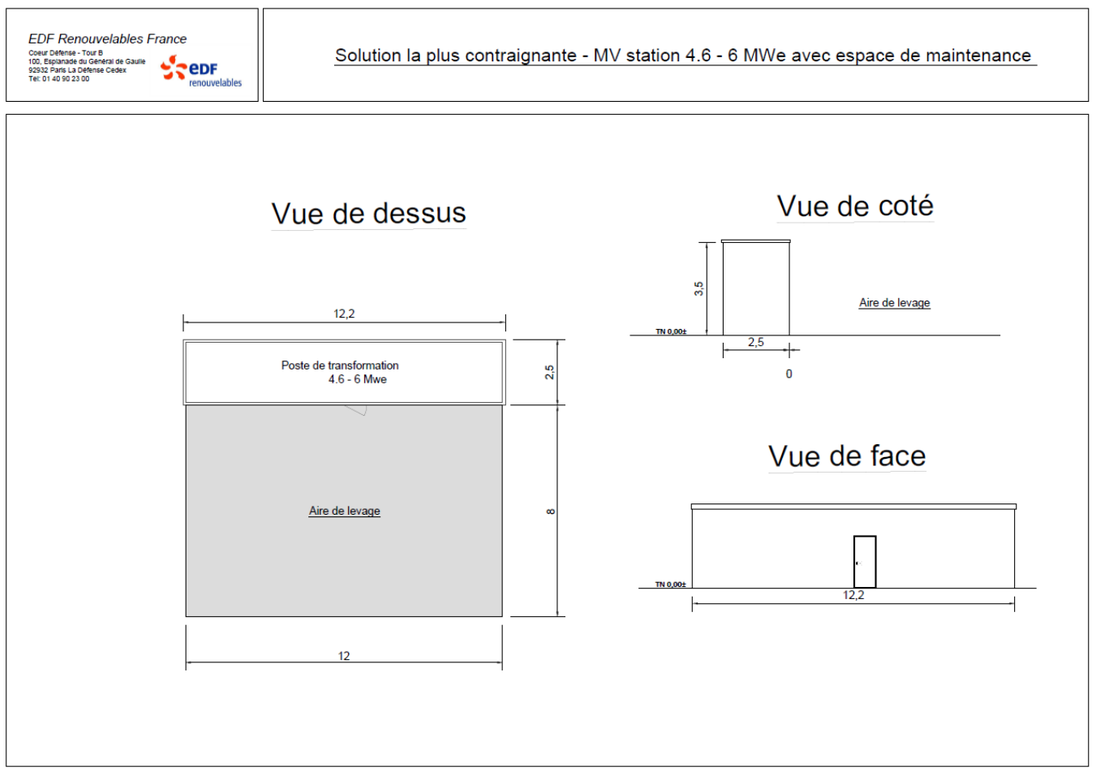


Figure 26 : Exemple d'un poste de transformation

Au total, 5 postes de transformation seront implantés pour les besoins du projet.

Les postes pourront être implantés au milieu des structures afin de limiter leur impact visuel, sonore et limiter ainsi les longueurs de câbles électriques.

- Le **poste de livraison** fait lui aussi partie intégrante du réseau intérieur au site. Il sert de frontière avec le réseau de distribution publique (Strasbourg Electricité Réseaux /Entreprise Locale de distribution ELD) ou de transport externe (RTE). Celui-ci est généralement situé en périphérie extérieure de la clôture du parc. Il se compose de deux ensembles :
  - Une partie « électrique de puissance » où l'électricité produite par les panneaux est livrée au réseau public d'électricité avec les qualités attendues (Tension, Fréquence, Harmonique), avec des dispositifs de sécurité du réseau permettant à son gestionnaire (Strasbourg Electricité Réseaux) de déconnecter instantanément le parc en cas d'instabilité du réseau ;
  - Une partie supervision où l'ensemble des paramètres de contrôle du parc sont collectés dans une base de données, elle-même consultable par l'exploitant du parc.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance jusqu'à 12 MW électriques (jusqu'à 17 MWe par dérogation) au réseau électrique. Compte tenu de la puissance maximale envisagée ici, deux postes de livraison seront implantés pour évacuer l'électricité produite. Les postes seront accessibles en véhicule pour la maintenance et l'entretien.

Leurs dimensions sont les suivantes :

- Hauteur : 2,65 mètres ;
- Largeur : 2,7 mètres ;
- Longueur : 9,2 mètres.

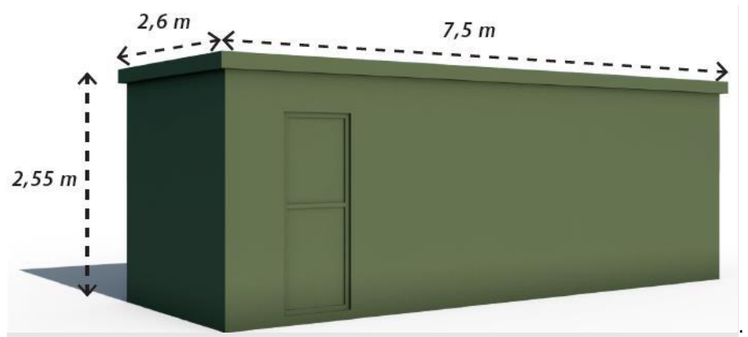


Figure 27 : Exemple d'un poste de livraison

Compléments – Juillet 2024

Une attention particulière a été portée sur l'intégration paysagère des postes de livraison en fonction du contexte local (topographie, végétation, architecture des bâtis…). Placés entre la tour radar et la station d'épuration situées au Nord du site, les postes de livraison (et la citerne) sont à l'écart de toute vue depuis les centres de villages et les principaux axes de circulations. Les postes de livraison disposeront d'un habillage bois afin de s'intégrer au mieux dans leur environnement.

Les autres locaux techniques et les clôtures seront d'une teinte proche des couleurs stables du paysage, allant du gris au brun, tel que marron (RAL 8019), ou gris anthracite (RAL 7016).

Pour les citernes uniquement, le coloris de type "vert mousse" pourra être sélectionné.

L'ensemble des postes sont également équipés de systèmes de protection de découplage très performants en cas de dysfonctionnement, mais aussi de bacs de rétention dimensionnés pour récupérer l'ensemble des huiles en cas de fuite. Ils seront également équipés d'extincteurs conformément appropriés aux risques et aux normes en vigueur.

La présente étude d'impact prend en compte le raccordement électrique interne ainsi que le point de livraison dans la description des impacts potentiels du projet.

8.3.2. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE « EXTERNE »

Le **raccordement électrique externe** relie le poste de livraison, privé, au réseau public de transport d'électricité (Strasbourg Electricité Réseaux) ou de transport d'électricité (RTE).

Conformément au décret[4] relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, les conditions de raccordement des installations de production d'électricité aux réseaux publics de distribution sont définies dans le document Enedis-PRO-RES_65E – Version 2 (24/10/2016) publié par Enedis.

Ainsi, le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau Strasbourg Electricité Réseaux qui en est le maître d'ouvrage et non la SAS Centrale Photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg. Le câble souterrain qui relie la centrale photovoltaïque au poste source est ainsi la propriété du gestionnaire de réseau. C'est donc le gestionnaire de réseau qui choisit le tracé du raccordement selon des caractéristiques techniques et économiques qui lui sont propres.

Par ailleurs, le tracé du raccordement définitif au réseau ne peut être connu qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives du projet et qu'une fois l'élaboration de la convention de raccordement finalisée par Strasbourg Electricité Réseaux (voir procédures de raccordement[5]).

Ce projet dépend du Schéma Régional de Raccordement au Réseau (S3RenR) de la région Grand Est (Alsace).

Pour celui-ci, les puissances de production des panneaux est d'environ 28,34 MW crête (en courant continu). La puissance délivrée sur le réseau de distribution sera de 22,68 MW électrique (en courant alternatif). Pour cette puissance, nous privilégions deux Points De Livraison (PDL) HTA plutôt qu'un raccordement en HTB. Cette solution présente un avantage économique ainsi qu'un gain sur les délais de raccordement. Les délais moyens des raccordements en HTA étant divisés par deux par rapport à une solution HTB.

Le Poste Source d'Altorf est le plus proche de la zone de desserrement de Strasbourg et possède la capacité technique suffisante pour accueillir la totalité du projet.

Cependant, le gestionnaire du réseau de distribution indique que l'accueil de cette puissance nécessitera des travaux de renforcement du réseau de transport et un transfert de capacité EnR (Energies Renouvelables) dans le cadre du S3RenR. Des travaux au niveau du Poste Source sont donc à prévoir.

Une demande de transfert de capacité au titre du S3renR sera donc réalisée par RTE via Strasbourg Electricité Réseau dès réception de la demande de raccordement pour une actualisation des possibilités du poste conformément au décret 2018-544 du 28/6/2018.

La distance qui sépare les PDL du projet au poste source est d'environ 4 400 mètres.

CAPACITE DU POSTE SOURCE

CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION :

Données pour le raccordement dans le cadre du S3REnR :

Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, restante sans travaux sur le poste source Cette capacité disponible sur le réseau public de distribution nécessite des travaux sur le réseau public de transport.	1.1 MW
Puissance cumulée des transformateurs existants	41.7 MW
Nombre de transformateurs existants	2.0

Données pour le raccordement en dehors du S3REnR :

Puissance en file d'attente	0.1 MW
Puissance en file d'attente hors S3REnR majorée de la capacité réservée du S3REnR	5.0 MW
Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution	39.9 MW

mis à jour le 18/01/2021

Capacité du poste Source

ALTORF

(Extrait Caparéseau du 12/12/2022)

TRACE DU RACCORDEMENT

Le tracé du raccordement privilégié est le cheminement le plus court entre les PDL et le poste source d'Altorf en empruntant majoritairement l'espace public et évitant dans la mesure du possible les tracés les plus urbanisés.

Les travaux de raccordement seront sous maitrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau de distribution Strasbourg Electricité Réseau.

Les PDL sont positionnés en partie Nord du site en bordure de l'espace public afin de réduire la distance par rapport au Poste Source.

[4] Décret n°2008-386 du 23 avril 2008
[5] http://clients.rte-france.com/lang/fr/clients_producteurs/mediatheque_client/dtr.jsp
http://www.enedis.fr/produire-de-lelectricite-en-bt-36-kva-hta

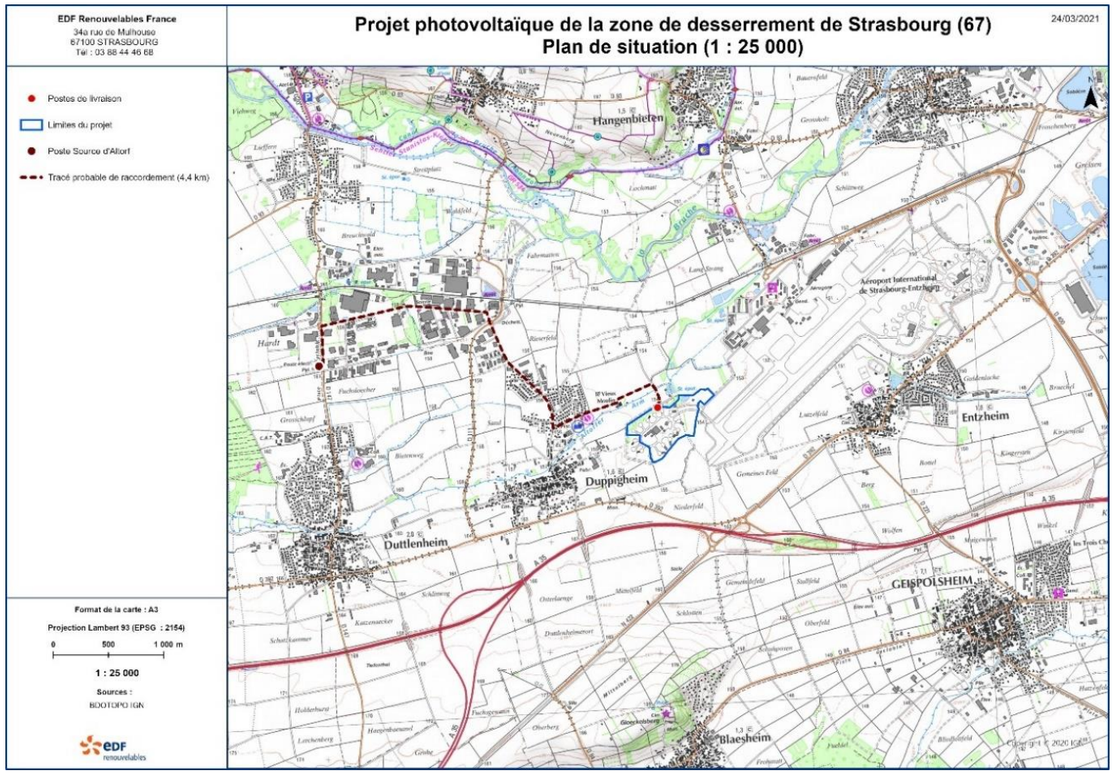


Figure 28 : Itinéraire probable du tracé de raccordement de la centrale photovoltaïque au PS d'Altorf (source EDF Renouvelables)

8.4. LES VOIES DE CIRCULATION

Pour permettre l'accès aux structures pour les équipes de maintenance, d'entretien et de secours, plusieurs types de pistes seront aménagés :

- Une piste vers le poste de transformation et livraison : d'une longueur d'environ 600 mètres et 5 m de largeur, elle conduira aux postes de transformation et de livraison, depuis le portail d'entrée. Elle sera renforcée pour permettre d'atteindre une portance suffisante pour le passage des véhicules de transport ;

- Les autres pistes plus légères (périphériques et internes) : d'une longueur d'environ 2 100 m et de 3,5 m de largeur, elle sera réalisée entre la clôture et les structures ;

Figure 29 : Exemple de piste périphérique (Source : EDF Renouvelables)

8.5. LA SECURISATION DU SITE

8.5.1. LA CLOTURE ET LES PORTAILS

Un parc photovoltaïque au sol n'est pas un site accessible librement, à la fois pour des raisons de sécurité des personnes, pour des raisons de valeur des équipements en place, et du fait qu'il s'agit d'un site de production, dont le flux doit être interrompu le moins souvent possible.

Il est donc indispensable d'en limiter l'accès, et d'assurer une surveillance en continu des éventuelles intrusions ou incidents. Ainsi, l'ensemble du périmètre est protégé par une clôture, garantissant la sécurité des équipements contre toute tentative de vandalisme et d'accès aux parties sensibles du site.

Un **système de surveillance à distance** (caméras infrarouges) permet de détecter les intrusions ou tentatives d'intrusions, et d'alerter en temps réel la société de surveillance.

Le site sera délimité par une **clôture grillagée** sur l'ensemble de son périmètre, afin d'éviter l'intrusion de personnes non habilitées et pour protéger les installations des dégradations. Cette clôture périphérique sera de 2 m de hauteur et de 2 460 m de longueur. Elle englobera l'ensemble des installations, excepté les postes de livraison.

La circulation de la petite faune sera permise par la mise en place d'une clôture à maille progressive, d'environ 15 x 15 cm à sa base.

Au Nord et à l'Ouest, l'actuelle clôture du site militaire sera supprimer pour favoriser l'accès aux boisements évités dans le cadre du projet par la faune et rétablir la fonctionnalité d'un corridor écologique.

La clôture sera ancrée dans le sol à faible profondeur à l'aide de poteaux de type à embase béton.

Le site sera accessible par un **portail** à deux ventaux de 5 m de largeur par 2 m de hauteur, permettant l'accès aux véhicules nécessaires à la maintenance mais aussi aux véhicules d'intervention en cas d'accident ou d'incendie (pompiers…).

Compléments – Juillet 2024

Les clôtures, tout comme les locaux techniques (hors PDL), seront d'une teinte proche des couleurs stables du paysage, allant du gris au brun, tel que marron (RAL 8019), ou gris anthracite (RAL 7016).

Figure 30 : Exemples de clôture (Source : EDF Renouvelables)

Figure 31 : Exemple de portail (Source : EDF Renouvelables)

8.5.2. OUVRAGES DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES

Conformément aux préconisations du SDIS consulté dans le cadre de ce projet, le parc sera doté de :

- Trois citernes de 120 m³ ; à proximité des différents postes électriques. Une citerne souple sera à l'extérieur de la clôture à proximité des postes de livraison, un autre à côté du poste de transformation le plus au Nord et une citerne dernière au centre du site entre les quatre autres postes de transformation ; Une aire de retournement (8m x 4m) adjacente à la citerne centrale, permettant notamment la circulation d'autres véhicules sur la piste traversante en présence d'un véhicule d'intervention au niveau de la citerne. ;

- Les aires d'aspirations seront aménagées conformément au guide technique annexé au Règlement Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie du Bas-Rhin ;

- Toutes les infrastructures, panneaux photovoltaïques compris, se situent à moins de 300 mètres de la piste périphérique. En considérant les pistes traversantes, la distance est même réduite en moyenne à 150 mètres

Figure 32 : Exemple d'une citerne souple et d'une citerne en dur (Source : EDF Renouvelables)

8.5.3. OUVRAGES DE GESTION DES EAUX

8.5.3.1. LES EAUX USEES

Il n'est pas prévu de raccorder la centrale à un réseau d'eau potable ni au réseau d'eau usée. En effet, le site n'a pas vocation à recevoir régulièrement du personnel ou du public. En phase chantier, en l'absence de réseau, des sanitaires autonomes et toilettes chimiques seront mis en place pendant la totalité de la durée du chantier.

8.5.3.2. LES EAUX PLUVIALES

Concernant les eaux pluviales, une étude d'ouvrage hydraulique a été menée afin d'évaluer la nécessité d'en mettre en place pour gérer les eaux de pluie (Cf page 263 et suivantes).

8.6. PLAN DE MASSE DU PROJET

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE
CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE
DE LA ZONE DE DESSERREMENT
DE STRASBOURG
COMMUNE DE DUPPIGHEIM

PLAN DE MASSE
DU PROJET AVEC VUE AERIENNE

Légende

- Structures photovoltaïques
- Structures photovoltaïques non concernées par la présente demande
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Clôture existante ou à créer
- Clôture non concernée par la présente demande
- Piste périphérique légère
- Piste existante réutilisée
- Citerne
- Zone d'exclusion

Echelle 1/3000 au format A3

0 60 120m

N

Architecte

I'M IN ARCHITECTURE
21 rue d'Auteuil 75016 PARIS
06 71 15 45 63 // im.in.archi@gmx.com
SARL au capital de 16500€
533 863 940 R.C.S. PARIS

EDF renouvelables
EDF Renouvelables France
Coeur Défense- Tour B
100, esplanade du Général de Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

PAGE 26 / 92 PC2

Modifié – Juillet 2024

Plan de masse modifié pour répondre aux enjeux radioélectriques, vu avec les services de la DGAC

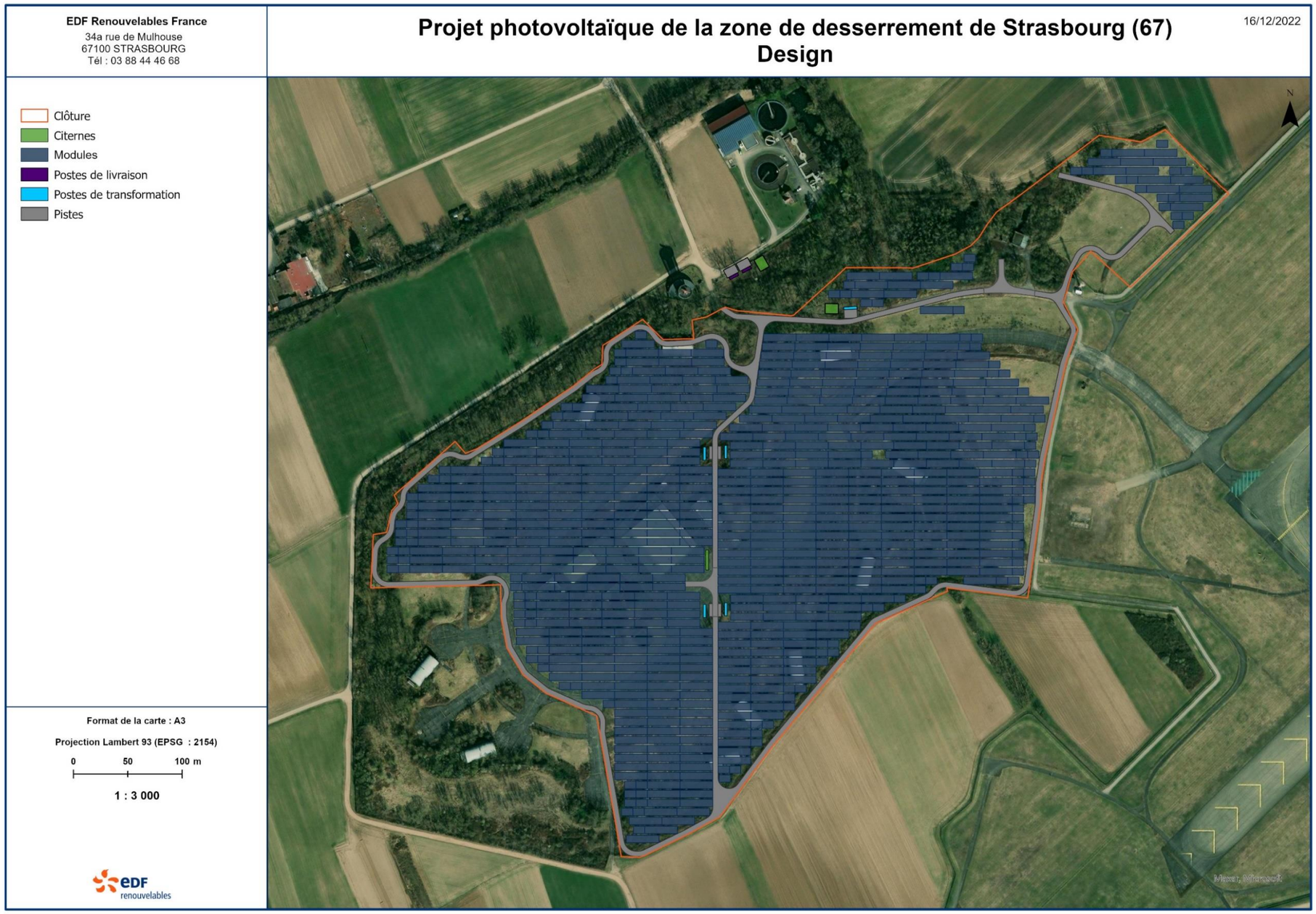


Figure 33 : Plan de masse [avant évolution du design « DGAC »] (Source : EDF Renouvelables)

9. DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DU PROJET

9.1. LA PHASE DE CHANTIER

Trois grandes phases se succèderont depuis la préparation du chantier jusqu'à la mise en service du parc :

- Une phase de préparation du site ;
- Une phase de montage des structures photovoltaïques ;
- Une phase de raccordement interne.

9.1.1. PLANNING PREVISIONNEL DU CHANTIER

Les travaux s'étendront sur une période d'environ 18 à 24 mois et les différentes phases de chantier respecteront un calendrier adapté au cycle de vie des espèces animales et végétales.

Par ailleurs, la construction d'une centrale photovoltaïque implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- Une entreprise spécialiste de la dépollution pyrotechnique, pour la réalisation d'un diagnostic préalable et une éventuelle dépollution avant tout travaux sur le site ;
- Les entreprises de Voiries et Réseaux Divers (VRD) pour la réalisation de la préparation du terrain, des accès, de la clôture ;
- Les entreprises spécialisées dans la construction de centrales photovoltaïques pour la réalisation des fondations, la pose des structures/modules et le raccordement électrique ;
- Les entreprises spécialistes en environnement pour la mise en défens des zones à enjeux écologiques, le suivi de chantier …

Modifié – Juillet 2024

A noter qu'une moyenne de 5 camions pour 2 MW est nécessaire pour la construction d'un parc photovoltaïque, soit environ 70 camions. Enfin, 6 à 7 camions de convois lourd avec grue seront nécessaire pour acheminer les postes de transformation et les postes de livraison. Entre 2 et 5 camions par jour pourront être nécessaires durant la livraison des modules.

EDF Renouvelables France veillera à consulter des entreprises locales pour l'exécution des lots de préparation du terrain (terrassement, fondation, etc.) et les entreprises spécialisées en environnement.

9.1.2. PREPARATION DU SITE

Mise en défens des zones à enjeu écologique:

En amont de toutes opérations, les secteurs où un enjeu écologique a été révélé lors de l'étude d'impact seront balisés afin d'être évités par les travaux. Le balisage mis en place sera adapté à la zone à conserver. La mise en défens pourra être souple ou rigide et plus ou moins haute. Elle sera accompagnée d'une signalétique permettant à chaque personne intervenant sur le chantier de bien l'identifier. Chaque entreprise intervenant sur le chantier aura été préalablement informée de la présence et de l'emplacement des zones à éviter.

Figure 34 : Signalétique et balisage de milieux naturels (Source : EDF Renouvelables)

Déboisement, débroussaillage :

Le site étant concerné au Nord par des boisements et une reprise végétative variable sur le reste du site, depuis la fin de l'activité militaire sur le site. **Un défrichement / déboisement / débroussaillage d'environ 8 ha** sera nécessaire au préalable de tous travaux. Le terrain d'emprise du site appartient à l'Etat, via le ministère des Armées, c'est pourquoi il n'est pas soumis à autorisation de défrichement.

Le défrichement/déboisement sera réalisé au moyen d'engins spécifiques qui d'abord couperont les arbres au plus près du sol, puis enlèveront le cas échéant les souches avec l'aide de croque-souche pour les broyer ou les laisser sur place afin de limiter au maximum l'impact du défrichement sur les sols. C'est travaux, de dessouchage notamment, seront précédé du diagnostic pyrotechnique et effectué avec un encadrement spécifique en cas de risque pyrotechnique avéré.

Figure 35 : Exemple de tracteur équipé d'un broyeur forestier (Source : Société forestière de la Durance, 2016)

Nivellement/dégagement des emprises :

D'une manière générale, et sauf nécessité, le principe privilégié est de maintenir au maximum les sols en place afin de permettre à la végétation en place de se redéployer rapidement à l'issue du chantier.

Le cas échéant, des engins spécifiques interviendront ponctuellement pour aplanir les secteurs d'accidents topographiques – tout en conservant un équilibre global entre les déblais et les remblais et bénéficier de pentes inférieures à 10% - qui ne permettraient pas l'implantation des structures ou la bonne mise en œuvre de l'exploitation du site. Pour le site de la zone de desserrement de Strasbourg, un travail important de terrassement sera réalisée en particulier pour déblayer les merlons existants.

A noter, que l'emprise du projet se situe en zones inondables du PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg et du PPRI de la Vallée de la Bruche (Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig). A ce titre, une étude spécifique a été menée par le bureau d'étude INGETEC pour s'assurer que les déblais et remblais mis en œuvre dans le cadre du projet satisfassent le principe de neutralité hydraulique pour la crue de référence. Cette étude disponible en annexe 5, conclut sur une compatibilité du projet avec le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 et son orientation T5A - O4 - D3, puisqu'il compense à plus de 100 % le volume soustrait

Travaux de sécurisation (clôture, portail(s)) :

Une fois le terrain préparé, l'enceinte de la centrale photovoltaïque sera clôturée sur l'ensemble de son pourtour afin de sécuriser le chantier. Un portail en permettra l'accès. Pour cela, des poteaux seront implantés dans le sol. Un engin de faible emprise pourra être mobilisé pour réaliser cette opération. Puis, la clôture sera installée manuellement par fixation sur les poteaux.

Aménagements des accès :

Les accès au site s'effectueront par le Nord, via la rue du Moulin à Duppigheim. L'accès pourra donc se faire, depuis l'A35 (sortie 8), via la route de Schirmeck et le village de Duppigheim ; ou depuis l'A355 (sortie 1) via la D711 et le village de Duppigheim. Cet accès est déjà existant et correctement dimensionné pour permettre le passage des camions lors de la phase de travaux, à l'exception d'une portion de la rue du Moulin qui devra être élargie.

EDF Renouvelables France
34a rue de Mulhouse
67100 STRASBOURG
Tél : 03 88 44 46 68

Projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg (67)
Accès du site

16/12/2022

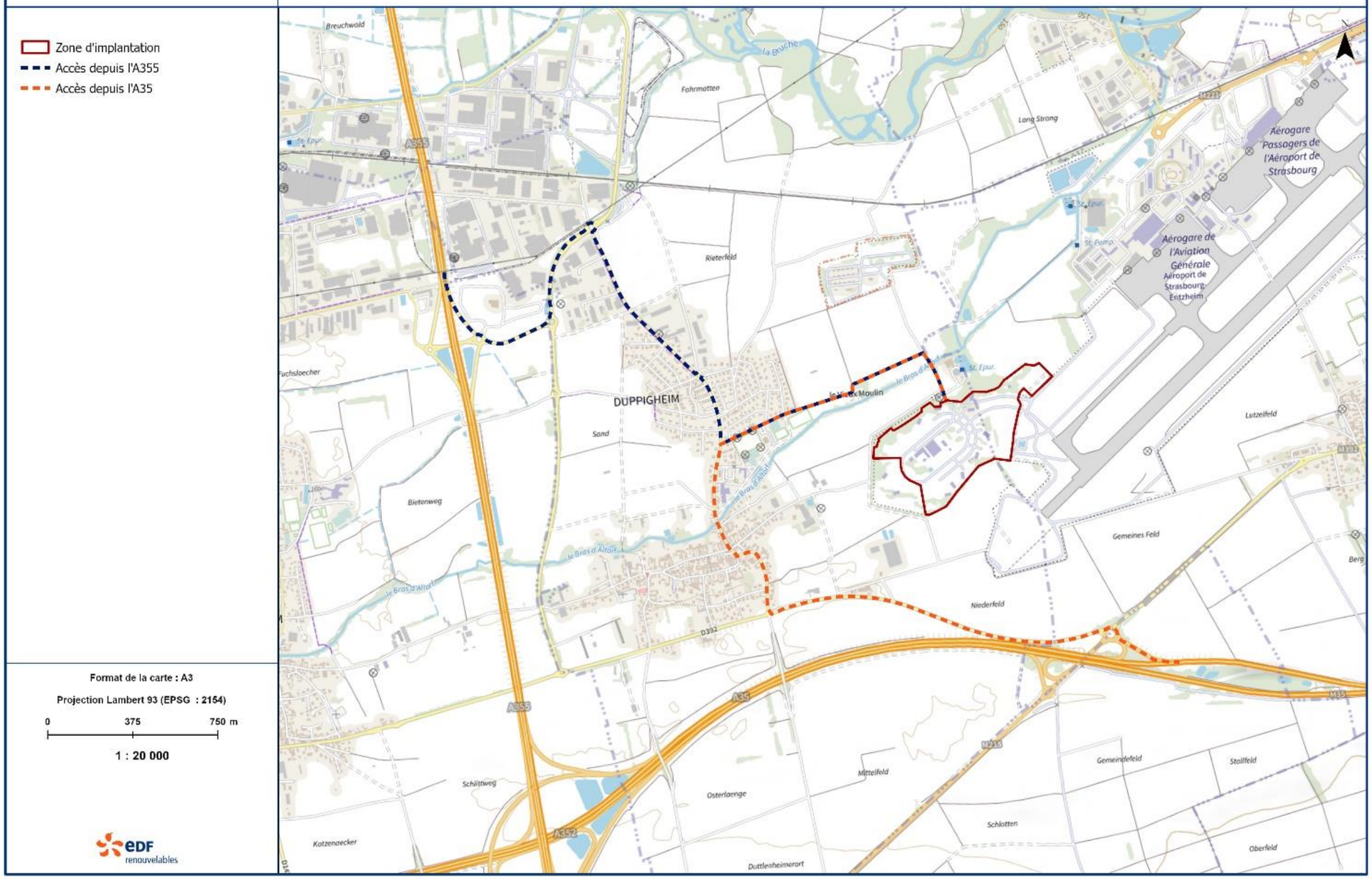


Figure 36 : Carte des accès au site

Pour permettre la circulation à l'intérieur du site, des pistes seront ensuite réalisées. Elles auront été nivelées au préalable, si nécessaire.

- **Pour les pistes d'accès aux postes électriques**, l'apport de matériaux est souvent nécessaire pour permettre d'atteindre la portance attendue (environ 80 Mpa[6]). Les travaux pour la création de ces pistes consistent dans un premier temps à décaper la terre végétale. De la Grave Non Traitée (GNT) dont la granulométrie est à définir est ensuite déposée et compactée. Une autre possibilité consiste à renforcer le sol en traitant le matériau existant avec un mélange chaux-ciment. Cette solution a l'avantage d'éviter un apport de matériau de carrière et n'imperméabilise pas davantage le sol.
- **Concernant les autres pistes**, elles sont réalisées avec les matériaux présents sur place par simple compactage si les caractéristiques du sol le permettent. Pour des terrains naturels (avec une couche de terre végétale), il est cependant nécessaire d'appliquer la même méthodologie que pour les pistes d'accès aux postes électriques.

Une information préalable des riverains sera réalisée par le biais de panneaux (sur site et en mairie), il sera installé une signalisation (en bord de voirie) et l'accompagnement des convois exceptionnels sera systématiquement réalisé.

Base vie :

Un secteur appelé « base vie » est installé sur le site pour servir de base administrative et technique au chantier. Des préfabriqués sont installés pour abriter une salle de réunion, quelques bureaux, des vestiaires, etc. Une zone de stationnement est également aménagée pour permettre aux intervenants de garer leurs véhicules, ainsi qu'une ou plusieurs zones de stockage, afin de permettre de stocker les éléments des structures photovoltaïques, de réseaux, ou simplement de parquer les engins de chantier.

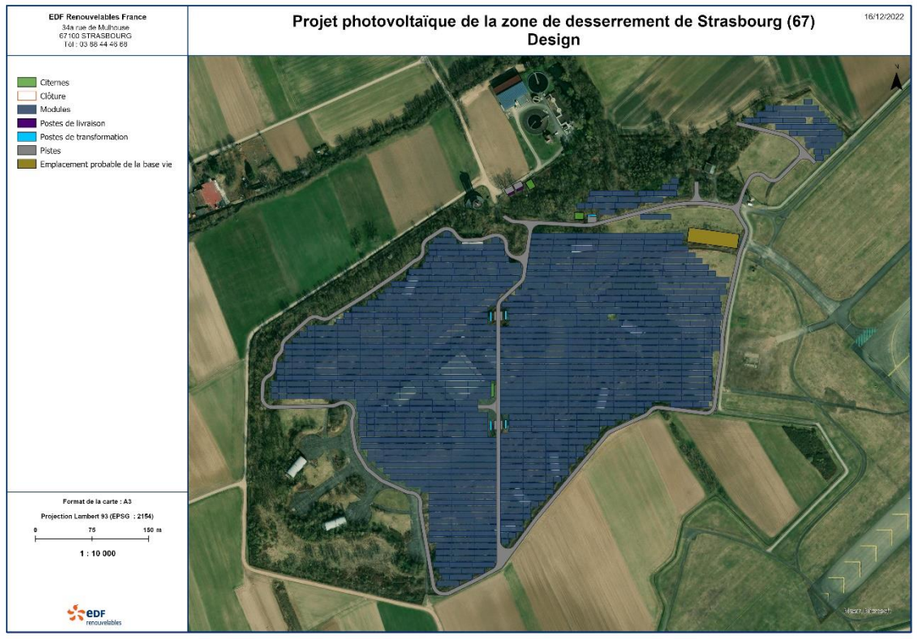


Figure 37 : Carte de localisation potentielle de la base vie

Lorsqu'il n'est pas possible de connecter cette base vie aux réseaux d'eau et d'électricité, celle-ci est équipée d'un groupe électrogène et de toilettes reliées à une cuve de récupération des eaux usées régulièrement vidée tout au long du chantier et conformément à la réglementation en vigueur.

L'emplacement et la surface de ces installations temporaires tiennent compte des zones environnementales à éviter. Elle occupera temporairement une surface d'environ 1000 à 1500 m². Ces installations seront entièrement démantelées et leur emprise entièrement remise en état à la fin de la construction du parc.

La signalétique relative au chantier sera également installée (les règlements relatifs au chantier, la déclaration d'autorisation environnementale, les panneaux de circulation…).

Figure 38 : Exemple de base vie (Source : EDF Renouvelables)

9.1.3. MONTAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Une fois les fondations posées selon les modalités prévues dans l'étude géotechnique, les structures seront ensuite installées. Les éléments sont mis en place par un manitou puis ils sont fixés par des vis manuellement. Un système permet leur réglage et leur alignement.

Les modules sont ensuite mis en place sur les structures. Un guide permet de les positionner et un système de clampe permet de les fixer. Des vis viennent ensuite maintenir le tout.

Figure 39 : Pose des modules *(Source : EDF Renouvelables)*

[6] 1 MPa = 10 kg/cm²

9.1.4. REALISATION DU RACCORDEMENT

La mise en place du réseau électrique interne de la centrale photovoltaïque permettra de raccorder les modules, les postes de conversion/transformation de l'énergie et le poste de livraison.

La présence des dalles bétons (avec joins amiantés) et autres pistes impliqueront probablement la mise en place de réseaux posés au sol avec des câbles « AD8 submersibles », pour ne pas impacter ces dalles et se prémunir en cas inondation notamment.

Néanmoins les câbles HTA entre PTR et PDL seront enterrées ; impactant au maximum un linéaire de 100 m de dalles (et les éventuels joins associés). En cas d'opérations impliquant les joints amiantés, les travaux se feront selon les modalités du protocole SS4 (régissant les travaux de désamiantage).

Comme indiqué au chapitre 8.3.1, une solution en chemin de câble pourra être proposée.

Figure 40 : Exemple de réalisation de tranchées du raccordement interne ***(Source : EDF Renouvelables)***

Les **postes électriques** seront acheminés par camions et mis en place par grutage. Pour permettre ce grutage, devant chaque poste de conversion/transformation sera créé une aire de levage de 8 m x 14 m (112 m²). Les travaux pour réaliser ces aires de levage sont identiques à ceux réalisés pour les pistes plus lourdes. Une grande partie de ces aires de levage sont d'ailleurs comprises dans les pistes plus lourdes qui seront créées (5 m * 14 m = 70 m²).

Une fouille aura été aménagée au préalable pour les recevoir. Pour cela, une zone aura été approfondie sur 50 cm environ et couverte de sable ou d'une dalle béton. Les câbles devant y être raccordés seront acheminés jusqu'à cette fouille pour connexion.

Figure 41 : Fouille préparée pour la pose d'un poste de conversion/transformation ***(Source : EDF Renouvelables)***

Enfin, Strasbourg Electricité Réseaux sera chargé de réaliser les travaux de raccordement électrique externe. Pour cela, une tranchée sera réalisée sur les accotements des routes. Les câbles et fourreaux y seront déposés et la tranchée sera rebouchée avec les matériaux extraits. Les connexions seront ensuite réalisées jusqu'au poste de livraison.

Figure 42 : Réalisation de tranchées du raccordement externe dans l'emprise des voies existantes ***(Source : EDF Renouvelables)***

En parallèle, ORANGE mettra en place la connexion du réseau de communication. Pour cela, soit des pylônes seront installés pour acheminer la fibre optique (ou du cuivre) en aérien du poste de livraison vers le réseau dédié, soit cette ligne sera enterrée.

A l'issue du chantier, l'ensemble des installations temporaires sera démonté et enlevé. Le chantier sera régulièrement nettoyé et les bennes à ordures seront acheminées vers la filière de traitement dédiée. Une phase de mise en service regroupant différents tests sera mise en œuvre pour valider le bon fonctionnement des équipements.

9.1.5. GESTION ENVIRONNEMENTALE DU CHANTIER

Dans le cadre de la Politique Environnementale et du Système de Management Environnemental du Groupe, les environnementalistes d'EDF Renouvelables missionnent un Bureau d'étude environnementale externe et local pour concevoir le cahier des charges environnemental spécifique au projet. Ce cahier de charge sera ensuite joint au dossier de consultation des entreprises (cf. Chapitre VII Mesures de suivi en phase travaux.).

Dans le cadre du présent projet, ce cahier des charges portera une attention particulière à la gestion des ruissellements, de la biodiversité, des déchets et la prévention des pollutions pendant le chantier. Il comportera des prescriptions environnementales afin de garantir l'exécution des travaux dans le respect de l'environnement notamment naturel et aquatique (tri des déchets, mise en place de solutions de rétention pour le stockage de produits de chantier potentiellement polluants telles que les huiles …) et afin de garantir la propreté du chantier. Il contiendra également l'ensemble des mesures ERC prévu dans la présente étude d'impact.

Des entreprises et/ou associations écologiques **locales** seront consultées.

9.2. LA PHASE D'EXPLOITATION

La technologie photovoltaïque est une technologie à faible maintenance. Ainsi les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance. Ces prestations sont généralement assurées par les équipes d'EDF Renouvelables.

Pour maitriser les interventions sur le site et pour pouvoir assurer la meilleure intégration du projet dans son environnement, une attention particulière doit être apportée aux actions présentées ci-après.

9.2.1. SUPERVISION ET MAINTENANCE DU SITE

L'exploitation de ce parc est prévue pour une durée d'environ 30 ans et nécessite deux types de qualification particulière :

- Un « Gestionnaire d'actif » qui assure la supervision et la conduite de l'installation : suivi du fonctionnement, des alertes, de la production, de l'entretien…
- Une équipe « Maintenance » qui réalise les opérations de maintenance (préventive ou curative) sur l'installation.

L'ensemble de la centrale photovoltaïque est en communication avec un serveur situé au poste de livraison de la centrale, lui-même en communication constante avec l'exploitant. Cette supervision à distance permet à l'exploitant de recevoir les messages d'alarme, de superviser, voire d'intervenir à distance sur la centrale. Une astreinte 24h sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, est organisée au centre de gestion de l'exploitant pour recevoir et traiter ces alarmes.

Lorsqu'une information ne correspond pas à un fonctionnement « normal » des structures, un dispositif de coupure avec le réseau s'active et une alarme est envoyée au centre de supervision à distance qui analyse les données et porte un diagnostic :

- Pour les alarmes mineures (n'induisant pas de risque pour la sécurité des structures, des personnes et de l'environnement), le centre de supervision est en mesure d'intervenir et de redémarrer la centrale à distance ;
- Dans le cas contraire, ou lorsque le diagnostic conclut qu'un composant doit être remplacé, une équipe technique présente à proximité est envoyée sur site.

Les alarmes majeures, associées à un arrêt automatique sans redémarrage à distance possible, correspondent à des situations de risque potentiel pour l'environnement, telles que la présence de fumée sur la centrale, etc. Dans ce cas une intervention sur site sera nécessaire afin de constater le défaut et de le résoudre rapidement. Pour cela, un réseau de centre de maintenance est déployé sur toute la France afin d'assurer une intervention rapide sur les sites en exploitation.

Par ailleurs, le photovoltaïque étant une technologie statique (sans pièce en mouvement), la maintenance et l'entretien des parcs concernent essentiellement les équipements électriques et la végétation :

- L'entretien des espaces verts situés à l'intérieur de la clôture sera assuré de façon mécanique. Toute utilisation de produits phytosanitaires à l'intérieur des centrales du groupe EDF Renouvelables est proscrite.
- Certains panneaux devront être remplacés tout au long de la vie de la centrale du fait de dysfonctionnements causés par un choc thermique, un choc mécanique ou une anomalie de fabrication. Il n'est généralement pas nécessaire de prévoir de nettoyage régulier des panneaux pour éviter les pertes de production dues aux salissures, les modules étant auto-nettoyants. Les panneaux remplacés seront expédiés vers les filières de recyclage adaptées.

Enfin, les consignes de sécurité seront affichées et devront être appliquées par le personnel de la société EDF Renouvelables mais aussi par le personnel extérieur à la société, présent sur le site pour intervention lors de travaux.

Les accès seront rigoureusement contrôlés. Seul le personnel autorisé entrera sur le site.

9.2.2. GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PARC

Comme au stade du Développement et de la Réalisation du chantier, des environnementalistes d'EDF Renouvelables assureront le suivi environnemental du parc jusqu'au démantèlement. Ils rédigeront là aussi des cahiers des charges à destination d'entreprises ou associations environnementales locales afin d'**assurer la bonne mise en œuvre des mesures ERC** définies dans l'étude d'impact. Leur présence est régulière sur le terrain et ils accompagnent les écologues en charge du suivi environnemental en phase exploitation. Ils peuvent à tout moment redéfinir certaines mesures, le cas échéant en concertation avec les services de l'Etat, ou prendre des engagements supplémentaires si les résultats des mesures diffèrent des résultats attendus.

Cette équipe a également en charge le bon déroulement des **plans de gestion de la végétation** du parc. Ces plans de gestion, spécifique à chaque parc solaire d'EDF Renouvelables présentant des enjeux biodiversité, sont définis en fonction des préconisations établies dans l'étude d'impact et ajustés annuellement durant l'ensemble de la durée d'exploitation du parc. Ils permettent de définir les périodes d'entretien de la végétation dans le temps et dans l'espace (cf. mesure VII.3.11).

Ces modalités de suivis et de gestion représentent des initiatives volontaires d'EDF Renouvelables sur ses parcs.

9.3. LA FIN DE VIE DU PARC

9.3.1. DEMANTELEMENT

La présente installation n'a pas de caractère permanent et définitif.

Le démantèlement de la centrale est une obligation encadrée contractuellement par la procédure d'obtention du tarif d'achat de l'électricité (appel d'offre national de la Commission de Régulation de l'Energie) et le l'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) signé avec le propriétaire.

La durée de vie des parcs solaires est supérieure à 25 ans. L'autorisation d'occupation temporaire signé avec le propriétaire des terrains prévoit le démantèlement des installations à l'issu de la période d'occupation. Un état des lieux réalisé par un huissier sera réalisé avant la construction de chaque parc photovoltaïque, ainsi qu'après le démantèlement.

Le démantèlement de l'installation sera mis en œuvre dès la fin de son exploitation, la centrale ayant été construite de telle manière que l'ensemble des installations est démontable. Tous les éléments seront alors démantelés :

- Le démontage des tables de support y compris les structures et les fondations ;

- Le retrait des postes de conversion/transformation et du poste source ;
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture périphérique et des équipements annexes.

Le délai nécessaire au démantèlement de l'installation est généralement de l'ordre de 3 à 9 mois.

Avant toute opération de remise en état, des études spécifiques seront menées pour s'assurer que le démantèlement de l'installation, et notamment les éléments enterrés, n'entraine pas d'effets négatifs sur l'environnement.

Les éléments démontés seront évacués et transportés jusqu'à leurs usines de recyclage respectives.

Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement.

D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction de la centrale seront appliquées au démantèlement et à la remise en état.

9.3.2. RECYCLAGE DES MATERIAUX

Prévenir l'impact de nos activités sur tout leur cycle de vie (amont>aval) fait partie des trois engagements d'EDF Renouvelables France en matière de Développement Durable. Un recyclage performant de nos installations fait partie intégrante de cet engagement.

Recyclage des modules :

Le recyclage des panneaux est déjà organisé en France. En effet, le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est **obligatoire en France** depuis août 2014. La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE avec la directive 2012/19/UE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE ménagers.

L'opérateur de gestion de déchets peut traiter des DEEE notamment dans le cadre d'un contrat confié par un éco-organisme agréé. L'opérateur de gestion des déchets (collecte et traitement) a pour mission d'éliminer les DEEE en **réduisant au minimum l'empreinte environnementale et en maximisant le réemploi**.

En France, la collecte et le transport des panneaux photovoltaïques en fin de vie vers les usines spécialisées dans la déconstruction et la réutilisation est assurée par **PV Cycle France**, seul éco-organisme agrée. PV Cycle France est un éco-organisme à but non lucratif. Ce coût est à la charge des fabricants et des distributeurs via une éco-participation répercutée par les fabricants dans le prix des panneaux.

L'entreprise Veolia a été choisie par PV Cycle pour traiter et valoriser les panneaux en fin de vie. Veolia a inauguré en 2018 la **première unité de traitement dédiée** dans les Bouches du Rhône.

En France, avec PV CYCLE, le taux de valorisation d'un module photovoltaïque cristallin est de **94,7%.** Il est de **97 % pour les** technologies couches minces (Sources : PV Cycle). Le volume résiduel des matériaux est éliminé car il correspond à un mélange de toutes les fractions qui n'ont pu être séparées sur la ligne de traitement.

Les panneaux photovoltaïques sont constitués majoritairement de verre plat (80 %) et d'aluminium (15 %), de plastiques, de câbles, de métaux et semiconducteurs.

Les panneaux collectés sont démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. Cette organisation permet de réduire les déchets photovoltaïques, maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs…) et réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux[7].

Figure 44 : Les modalités de recyclage des panneaux solaires (Source : Panneausolaire.com)

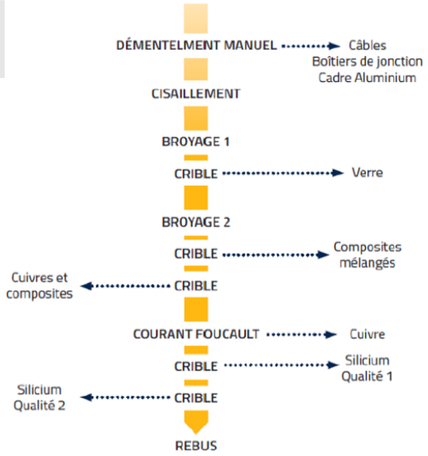


Figure 43 : Procédés de recyclage des panneaux (Source : PV Cycle)

Recyclage des onduleurs et transformateurs :

D'après les mêmes dispositions que pour les modules, la directive européenne n°2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Ces équipements seront donc déposés, collectés puis recyclés par les fournisseurs. EDF Renouvelables France s'assurera que les fournisseurs choisis pour ces équipements respectent la législation et notamment vis-à-vis du recyclage.

Recyclage des câbles électriques et gaines :

Dans la mesure où leur dépose n'entraine pas de conséquences notables pour l'environnement, les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

Recyclage des autres constituants :

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières classiques de recyclage. Les pièces métalliques, facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

[7] Plus de précisions ici : https://pvcycle.fr/

9.4. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET DECHETS ATTENDUS

Le tableau ci-après présente de façon qualitative (et quantitative lorsque cela est possible) les résidus et émissions attendus, en phases travaux et exploitation.

Type de résidus ou d'émission	Phase Chantier	Phase exploitation
Pollution de l'eau	Aucun (sauf déversement accidentel)	Aucun
Air	Rejet des engins motorisés Poussières soulevées par temps sec	Aucun
Sol et sous-sol	Aucun (sauf déversement accidentel)	Aucun
Bruit	Opération de montage Circulation des véhicules de chantier	L'électronique de puissance située dans les panneaux peut être à l'origine d'un léger sifflement lorsque le niveau de charge est important (i.e. lorsqu'il y a un fort ensoleillement) mais ce bruit n'est perceptible uniquement qu'aux abords très immédiats du poste de conversion/transformation.
Vibration	Opération de montage Circulation des véhicules de chantier	Aucun
Lumière	Aucun	Réflectance des panneaux
Chaleur	Aucun	Modification très localisée des couches d'air autour des panneaux : températures plus importantes au-dessus des modules en été par journée chaude, moins importantes en dessous des modules la journée mais supérieures la nuit.
Radiation	Aucun	Aucun
Déchets	Emballages liés aux fournitures (structures, postes électriques, câblage) Déchets industriels banaux (DIB)	Aucun ou négligeables (hors remplacement éventuel d'éléments durant les opérations de maintenance)

Tableau 12 : Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus en phase de travaux et d'exploitation

9.4.1. DURANT LES TRAVAUX

Il convient de noter que les **travaux seront uniquement réalisés en journée**. Tous les engins et véhicules utilisés seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur, régulièrement entretenus et vérifiés.

Le chantier sera par ailleurs doté d'une **organisation adaptée à chaque catégorie de déchets** : tri sélectif, déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le site transférés dans le centre de stockage d'inertes le plus proche (avec traçabilité de chaque rotation par bordereau), déchets verts exportés pour valorisation…

Les produits dangereux (aérosols usagés, chiffons souillés…) représenteront un volume négligeable (quelques kilos), et seront éliminés par chaque entreprise dans des filières agréées. Des bordereaux de suivi des déchets seront établis à chaque ramassage de déchets dangereux.

Un **plan de prévention et de gestion des déchets du chantier** sera réalisé et permettra d'apporter des solutions de prévention et d'intervention en cas de pollution accidentelle, qui demeurent exceptionnelles. Ainsi, hormis les terres excavées et les déchets verts (non arborés), la majorité des déchets sera entreposée dans des bennes étanches ou sur rétention, qui sont couvertes pour éviter les envols. Compte tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentescibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées.

Conformément au plan de prévention et de gestion des déchets du chantier, les entreprises retenues s'engageront à :

- Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- Conditionner hermétiquement ces déchets ;
- Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- Prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages ;
- Enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques, l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le maître d'ouvrage), le collecteur-transporteur et le destinataire.

Les **opérations d'entretien des engins de chantier** seront réalisées soit directement sur la base de chantier pour l'entretien d'appoint (approvisionnement carburant, huile, graissage), soit en dehors de la zone de chantier. Les stockages sur site d'huiles et de carburants pour les engins seront réalisés dans des bacs de rétention étanches, en général dans des containers de chantier. A noter qu'aucune opération de maintenance utilisant des huiles ne sera réalisée sur le site.

Le **stockage de produit** pour l'entretien ou la maintenance des équipements sera strictement interdit dans l'enceinte de la centrale.

Les engins de terrassement ou à minima le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits antipollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles.

Pour limiter l'envol de poussières par temps sec, des arrosages du sol pourront être pratiqués.

9.4.2. DURANT L'EXPLOITATION DU PARC

Il n'y a pas de résidus et d'émissions durant la phase de fonctionnement, sauf le cas échéant en cas de remplacement d'élément dans le cadre d'opération de maintenance. Il n'est toutefois pas possible d'estimer les quantités étant donné le caractère variable de ce type d'opération (fonction de la résistance des matériaux, des aléas climatiques …).

Le nettoyage des poussières, pollen ou fientes accumulés sur les modules s'effectue généralement par les eaux de pluie sur les panneaux (de par l'inclinaison des panneaux).

9.4.3. BILAN CARBONE

Le fonctionnement de la centrale photovoltaïque participe à l'effort de lutte contre le dérèglement climatique, en proposant une alternative aux énergies non renouvelables pour la production d'électricité.

D'ailleurs, dans le rapport de RTE, qui a analysé dans la « Note : précisions sur les bilans CO2 établis dans le bilan prévisionnel et les études associées » publiée en juin 2020, RTE précise que *« l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques (à gaz, au charbon et au fioul)* ». En effet, les dernières centrales au fioul ont bien fermé en 2018 en France. Il reste encore 4 dernières centrales à charbon en France, qui fournissent encore 1,18 % de la consommation nationale d'électricité et génèrent environ 10 millions de tonnes de CO_2, soit près de 30 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique. Leurs fermetures définitives sont programmées pour 2022 grâce au développement des énergies renouvelables et notamment les projets photovoltaïques et éoliens.

Dans le cadre de l'AMI du Ministère des Armées, une évaluation des impacts environnementaux avait été réalisée conformément à la Méthode d'Analyse de Cycle de Vie suivant le référentiel ADEME, par le bureau d'étude Pink Strategy. La puissance de l'installation projetée lors de l'AMI était de 30,65 MWc. Les résultats de cette étude ont donc été adaptés à une puissance de 27,44 MWc ci-après.

9.4.3.1. EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX PAR LA METHODE ACV

Le projet entre dans le cadre de la catégorie de produits 3.b couvertes par ce référentiel ADEME, car il présente une Puissance Pmax strictement supérieure à 250 kVA, que son domaine de tension est la HTA et qu'il s'agit d'un système installé au sol.

La méthode d'évaluation repose sur 3 étapes :

- ✓ Etape 1 : génération des facteurs d'impacts,
- ✓ Etape 2 : évaluation du productible
- ✓ Etape 3 : impacts environnementaux rapportés à l'Unité fonctionnelle

Les résultats détaillés de l'évaluation sont disponibles dans le rapport de Pink Strategy présent en annexe 8. Ne sont présentées ci-dessous que les conclusions.

Le bilan des émissions pour chaque composant et phase du cycle de vie est le suivant :

Potentiel de réchauffement climatique en Kg CO2 eq pour l'ensemble de la centrale						
Principaux composants	**Fabrication**	**Distribution**	**Installation**	**Opération**	**Fin de vie**	**Total**
Module Photovoltaïque	1,80E+07	5,79E+05	2,37E+04	2,80E+04	9,92E+05	1,96E+07
Onduleurs	6,95E+05	7,18E+02	0,00E+00	0,00E+00	2,93E+02	6,96E+05
Transformateur	2,18E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,18E+05
Connexion électrique	6,66E+05	6,44E+04	6,52E+02	0,00E+00	3,93E+04	7,70E+05
Support	1,72E+06	1,18E+04	1,56E+05	0,00E+00	2,71E+04	1,91E+06
Traqueurs	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Local technique	2,23E+05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,23E+05
Voirie	1,35E+05	0,00E+00	0,00E+00	2,71E+04	0,00E+00	1,63E+05
Clôture	4,60E+04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,60E+04
Installation						1,44E+05
Désinstallation						1,44E+05
Total	**2,17E+07**	**6,56E+05**	**1,80E+05**	**5,51E+04**	**1,06E+06**	**2,39E+07**

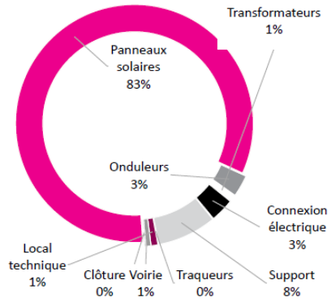
Le bilan des émissions ramené au kWc et au kWh est le suivant :

	Kg CO2 eq / kWc		Kg CO2 eq / kWh			
Principaux composants	**PRC calculé**	Valeur par défaut ADEME[1]	**PRC calculé**	Valeur par défaut ADEME	**PRC calculé**	Valeur par défaut ADEME
Module Photovoltaïque	**639,3**	3320	**2,24E-02**	1,16E-01	**81,9%**	90,3%
Onduleurs	**22,7**	43,3	**7,97E-04**	1,52E-03	**2,9%**	1,2%
Transformateur	**7,1**	7,1	**2,50E-04**	2,50E-04	**0,9%**	0,2%
Connexion électrique	**25,1**	70,1	**8,82E-04**	2,47E-03	**3,2%**	1,9%
Support	**62,3**	188,5	**2,19E-03**	6,61E-03	**8,0%**	5,1%
Traqueurs	**0**	0	**0,00E+00**	0,00E+00	**0,0%**	0,0%
Local technique	**7,3**	7,3	**2,55E-04**	2,55E-04	**0,9%**	0,2%
Voirie	**5,3**	31,1	**1,86E-04**	1,09E-03	**0,7%**	0,8%
Clôture	**1,5**	1,5	**5,26E-05**	5,26E-05	**0,2%**	0,0%
Installation	**4,7**	4,7	**1,65E-04**	1,65E-04	**0,6%**	0,1%
Désinstallation	**4,7**	4,7	**1,65E-04**	1,65E-04	**0,6%**	0,1%
Surface occupée		0		0,00E+00		0,0%
Total	**779,8**	3678,4	2,74E-02	**1,29E-01**		

Comme le montre le tableau ci-dessus, le résultat du bilan carbone de la centrale calculé Pink Strategy est nettement inférieur au bilan fait avec les valeurs par défaut de l'ADEME.

Cette différence est principalement due à l'utilisation des panneaux à faible empreinte carbone (sur la base de modules dont le fournisseur est sous contrat cadre avec EDF Renouvelable). De plus, la valeur par défaut du référentiel ADEME datant de 2012 et le domaine du photovoltaïque faisant constamment l'objet d'innovations technologiques et d'améliorations industrielles, il est logique que l'empreinte carbone des panneaux ait considérablement baissé lors de la dernière décennie.

Le bilan carbone du projet de Entzheim, qui a un impact de *2,21E+07 kg éq. CO_2* (soit *22 104 T éq. CO_2*).



La répartition de l'empreinte carbone par équipement est détaillée à gauche.

- ✓ Les panneaux solaires représentent près de 82% de l'empreinte carbone globale de la centrale.
- ✓ Les supports constituent le deuxième poste d'émissions carbone avec environ 8% de l'empreinte.
- ✓ Les onduleurs, considérés comme remplacés au cours de la vie de la centrale, représentent environ 3% de l'empreinte carbone totale.

9.4.3.2. EVALUATION DU CARBONE EVITE PAR LE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE

- Masse de CO2 évite par an :

Les résultats de la centrale sont les suivants :

- ✓ Nombre de panneaux installés : 49 686
- ✓ Puissance installée : 28 346 kWc
- ✓ Productible annuel : 1 124,5 kWh/kWc/an
- ✓ Electricité produite par la centrale : 846 212 MWh sur 27 ans

En prenant en compte la valeur du mix énergétique de la France, telle que considérée dans l'arrêté tertiaire 3 mai 2020, soit 64g CO2 eq/kWh consommé, les émissions de CO2 évitées grâce à l'électricité produite sont de 2 005,8 Tonnes CO2eq/an.

- Masse de CO2 évité sur la durée de vie de la centrale :

Sur une durée de vie de 27 ans, l'empreinte carbone de la centrale est de 22 104 tonnes CO_2eq. Les Emissions carbone évitées seront de 54 158 tonnes CO_2eq, soit un bilan pour le projet de Entzheim de – 32 005 tonnes CO_2eq et donc un retour sur investissement carbone de 11 ans.

Il est à noter que ce calcul se base sur une exploitation de 27 ans, puisque pour des raison contractuel la prévision d'exploitation est de l'ordre de 27 à 30 ans. Or, EDF Renouvelables a mis au point une stratégie industrielle fondée sur l'excellence de la qualité, visant à mettre en service des centrales solaires avec une longue durée de vie, et misant sur une relation solide et de confiance avec ses partenaires. Les équipes d'opération-maintenance sont, elles, structurées autour de plusieurs axes de développement, et notamment celui d'étendre la durée de vie des actifs.

Avec tout le savoir-faire d'EDF Renouvelables en matière de conception, construction et exploitation, et grâce à sa stratégie industrielle de sélection des fournisseurs, on peut estimer que la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg pourrait fonctionner et être exploitée pour produire de l'électricité pendant 35 années au total, améliorant significativement le bénéfice en termes d'émissions de carbone évitées.

Modifié – Juillet 2024

Les résultats de la centrale pour une puissance révisée de 27,44 MWc sont les suivants :

- ✓ Nombre de panneaux installés : 44 361
- ✓ Puissance installée : 27 440 kWc
- ✓ Productible annuel : 1 107 kWh/kWc/an
- ✓ Electricité produite par la centrale : 806 416 MWh sur 27 ans

En prenant en compte la valeur du mix énergétique de la France, telle que considérée dans l'arrêté tertiaire 3 mai 2020, soit 64g CO2 eq/kWh consommé, les émissions de CO2 évitées grâce à l'électricité produite sont de 1911,5 Tonnes CO2eq/an.

- Masse de CO2 évité sur la durée de vie de la centrale :

Sur une durée de vie de 27 ans, l'empreinte carbone de la centrale est de 21 394 tonnes CO_2eq. Les Emissions carbone évitées seront de 51 610 tonnes CO_2eq, soit un bilan pour le projet de Entzheim de – 30 215 tonnes CO_2eq et donc un retour sur investissement carbone de 11 ans.

10. SYNTHESE DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le choix d'implantation d'un parc photovoltaïque (nombre, hauteur et longueur des tables, matériel…) est directement influencé par différents paramètres tels que les enjeux environnementaux, les contraintes du terrain, le voisinage et les enjeux paysagers et patrimoniaux, l'ensoleillement…

La puissance d'un parc photovoltaïque est directement proportionnelle au nombre de modules installés. Plusieurs facteurs peuvent affecter la production d'un site photovoltaïque :

- La localisation géographique : la production électrique d'un site dépend de son ensoleillement annuel ;
- L'implantation du système : son orientation et son inclinaison ;
- Les sources d'ombrages éventuelles (arbre, bâtiment, relief naturel, etc.).

Compte tenu de l'ensemble de ses éléments, les principales caractéristiques de la centrale sont présentées dans le tableau suivant :

Modifié – Juillet 2024

Puissance crête installée	**27,44 MWc**
Technologie des modules	**Mono cristallin**
Surface du terrain d'implantation, emprise de la zone clôturée	**21,25 ha**
Longueur de clôture	**2 460 m**
Ensoleillement de référence	**1 193,4 kWh/m2.**
Production annuelle estimée	**30 400 MWh/an**
Equivalent consommation électrique annuelle (en nombre d'habitants)	**13 540**
CO_2 évité en tonnes / an	**1 911**
Hauteur maximale des structures	**2,4 m / 3 m**
Inclinaison des structures	**10 ° / 15 °**
Distance entre deux lignes de structures	**1,5 m**
Nombre de postes de livraison	**2**
Nombre de postes de conversion/transformation	**5**
Surface défrichée / débroussaillée le cas échéant	**8 ha**
Durée des travaux	**18 à 24 mois**
Taux de recyclage des panneaux prévisibles	**94,7 %**

Tableau 13 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg

A noter par ailleurs qu'en tant qu'entreprise (i) détenue, indirectement, majoritairement par l'Etat et (ii) producteur d'électricité, EDF Renouvelables France est une entité adjudicatrice soumise aux règles de la commande publique qui sont prévues dans le Code de la commande publique.

A ce titre, elle doit garantir le respect des principes d'égalité de traitement, de non-discrimination et de transparence lors de ses commandes de travaux, fournitures et services. Elle est actuellement soumise à la directive européenne 2014/25/UE.

Conformément à l'annexe n° 2 du Code de la commande publique, les seuils de passation de marchés formalisés pour les procédures lancées depuis le 1er janvier 2020 sont les suivants : 428 000 € HT pour les marchés de fournitures et de services et 5 350 000 € HT pour les marchés de travaux. Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'équipements de la centrale photovoltaïque, le projet doit pouvoir être réalisé avec des équipements de plusieurs fournisseurs, sachant qu'il n'existe aucun standard en termes de dimensions et de caractéristiques de fonctionnement.

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation, SAS CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG a choisi des modules dont les caractéristiques maximisent ces évaluations.

La présentation technique des installations est donc susceptible d'afficher de légers écarts avec les équipements qui seront effectivement mis en place. Ces écarts seront dans tous les cas mineurs et ne remettent pas en cause les analyses environnementales présentées dans la présente étude d'impact. En cas d'écarts significatifs, le demandeur portera à connaissance du préfet la nature de ces derniers.

III. AUTEURS ET METHODOLOGIES UTILISEES

EDF Renouvelables a choisi de confier l'ensemble des études environnementales constituant la présente étude d'impact à des bureaux d'études spécialisés reconnus et indépendants. Les méthodes et méthodologies utilisées respectent les différents guides ministériels et régionaux en vigueur. Elles ont permis d'obtenir des résultats fiables et représentatifs de la situation environnementale locale pour évaluer les enjeux et les incidences du projet sur l'environnement.

1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

Les experts suivants ont contribué à la réalisation de la présente étude d'impact et à ses études spécifiques :

Organisme / Logo	Experts	Société	Qualités et qualifications
Ora environnement	M. WEISS Geoffroy Responsable d'études	**Ora environnement** 13 rue Jacques Peirotes 67000 Strasbourg	Responsable d'études Validation de l'étude d'impact Diplômé de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (Ingénieur agronome) 4 années d'expérience dans l'étude des impacts de projets d'énergies renouvelables
	Mme ZEDDA Ilona Chargée d'études environnementales		Chargé d'études environnementales Rédaction des volets physique et humain de l'étude d'impact et mise en forme de l'étude Diplômée de l'Institut Supérieur de l'Agriculture 1 an d'expérience dans l'étude des impacts de projets d'énergies renouvelables
écosphère	Mme PIRAT Claire Ecologue	**Ecosphère** 6 allée de la Robertsau 67000 Strasbourg	Travaux in situ Rédaction Cheffe de projets - Botaniste et phytoécologue 29 ans d'expérience
	Mme PAVIE Julie Ecologue		Travaux in situ SIG et cartographie Chargée d'étude – Zoologue 4 ans d'expérience
EDF renouvelables	Mme Delphine COLIN Directrice d'agence et Cheffe de projets	**EDF Renouvelables France** 8 rue Gustave Adolphe HIRN 67000 Strasbourg	Cheffe de projets Validation de l'étude d'impact Ingénieure généraliste option « Industrie et Environnement » diplômée de l'Ecole Supérieure des Sciences et Technologies de l'Ingénieur (ESSTIN) de Nancy 19 ans d'expérience en développement d'énergies renouvelables
	Mme Louise LUCAS Chargé d'affaires Environnement		Chargée d'affaires environnement Validation de l'étude d'impact Diplômée du Master « Ecodéveloppement des territoires » (Lille I) 4 ans d'expérience en environnement
INGETEC	Natacha LALANDE Chef de projets - Eau et Milieux aquatiques	**Ingetec**	Rédaction de l'étude hydraulique Diplômé du Master « Science, Technologie et Santé » , Environnement, Sols, Eaux et Biodiversité (Université de Rouen) 6 ans d'expérience
anteagroup	Hugues DURAND Chef de projet – Sites et Sols pollués	**ANTEA**	Rédaction de l'étude Sites et Sols Pollués Diplomé du Master « Ingénierie de l'environnement / de la santé environnementale » (Université de Strasbourg) 10 ans d'expérience
pink DARE PINK, GO GREEN	Cécilia BERGMAN Chef de projet	**Pink Stratégy**	Réalisation du bilan Carbone Diplômé du Master « Projet Management for Environmental and Energy Engineering » PM3E (Ecole des Mines de Nantes) 4 ans d'expérience
SOLAÏS EXPERT PHOTOVOLTAÏQUE	Christophe VERNAY Directeur Technique	**SOLAïS**	Rédaction de l'étude de réverbération Ingénieur diplômé de CentraleSupélec 11 ans d'expérience

Tableau 14 : Auteurs de l'étude d'impact et de ses expertises

2. DEMARCHE D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

La réalisation de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg s'est déroulée entre janvier et juillet 2022. Elle a été menée parallèlement à l'avancement de la définition du projet par la maîtrise d'ouvrage et ses équipes.

La méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état initial du site et de son environnement, réalisée à plusieurs échelles, qui est ensuite confrontée aux caractéristiques des éléments du programme, des phases de chantier jusqu'à sa mise en œuvre effective.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain récapitulées dans le tableau présenté ci-après.

De plus, des investigations de terrain ont permis de caractériser avec davantage de précisions l'état initial, notamment en ce qui concerne le contexte topographique, physique et paysager, le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude, le milieu naturel et l'environnement humain.

Les méthodologies spécifiques à l'étude des différentes thématiques sont présentées dans la partie suivante.

L'identification et l'évaluation des incidences positives et négatives, directes et indirectes, temporaires ou permanentes du projet ont été réalisées par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus…) et les enjeux de l'environnement identifiés lors de la définition de l'état initial du site (état actuel de l'environnement). Cette analyse des effets repose sur le « Guide de l'étude d'impact : installations photovoltaïques au sol » (2011) élaboré par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer ainsi que sur l'examen de projets similaires. De plus, a été envisagé l'ensemble des effets possibles avec les projets voisins connus. Des mesures afin d'éviter et réduire ces impacts ont alors pu être proposées en concertation avec la maîtrise d'ouvrage. Des modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets ont enfin été définies.

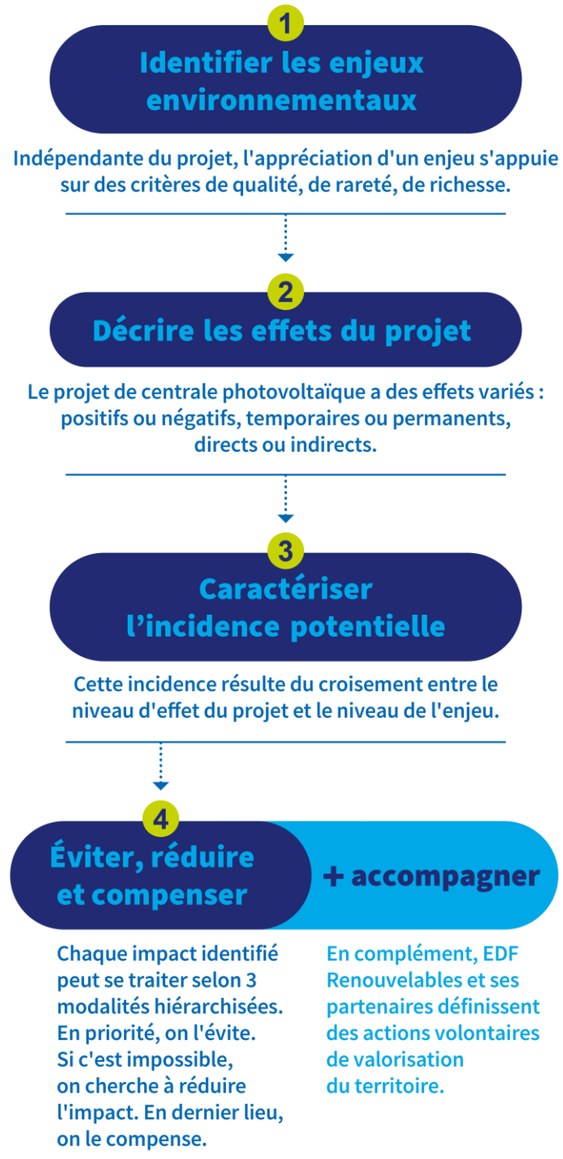


Figure 45 : La démarche d'insertion environnementale du projet par EDF renouvelables (Source : EDF Renouvelables)

3. METHODOLOGIE DES EXPERTISES

3.1. MILIEU PHYSIQUE

3.1.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'étude de l'environnement physique inclut les thématiques de la terre (géologie, topographie, pédologie), de l'eau (eaux superficielles et eaux souterraines), du climat et des risques naturels majeurs. Son analyse se fera à l'échelle du grand paysage formé par le relief et l'action de l'eau notamment. Elle sera accompagnée de descriptions détaillées en vue d'évaluer les impacts potentiels localisés du parc éolien.

L'étude est réalisée au sein des aires d'études immédiate et éloignée. L'état initial se base sur une analyse bibliographique et des visites de terrain. Chaque élément susceptible d'être impacté par l'ouvrage prévu est analysé afin de déterminer les enjeux qu'ils présentent, les sensibilités vis-à-vis d'un projet éolien, et leur degré d'importance.

Trois aires d'études ont ainsi été définies dans le cadre de ce projet, conformément aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs photovoltaïques (cf. page 64).

- **L'aire d'étude immédiate (AEI) :** Elle correspond à la zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc photovoltaïque légèrement étendue pour intégrer les milieux entourant les parcelles ciblées. Elle recouvre l'environnement directement au contact avec le projet étudié.
- **L'aire d'étude rapprochée (AER)** : Elle regroupe invariablement tout ou partie des éléments suivants : l'emprise des installations photovoltaïques au sol, les emprises supplémentaires lors des phases de travaux (construction ou démantèlement) et nécessaires au transport des matériaux ; les emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques au réseau électrique, les éventuelles OLD (Obligations Légales de Débroussaillement), la base vie, les zones de stockage de matériaux du chantier, etc.
- **L'aire d'étude éloignée (AEE) :** cette échelle permet d'appréhender le site dans son contexte environnemental, humain, physique… à distance du parc, ce sont souvent les unités physiques, géographiques, naturelles qui dimensionnent l'approche.

3.1.2. ETAT INITIAL

Afin de connaître la topographie dans l'aire d'étude éloignée, un modèle numérique de terrain (MNT) issu de l'Institut National Géographique a été utilisé. Ce dernier décrit le relief du territoire français à moyenne échelle. Les données utilisées disposent d'un pas de 75 m.

Le contexte géologique dans l'aire d'étude éloignée se base sur la carte lithologique simplifiée française, qui représente les roches dominantes du sous-sol en France à l'échelle du millionième. Cette carte est issue des travaux du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). A l'échelle de l'aire d'étude immédiate, les cartes géologiques au 1 : 50 000e du BRGM, ainsi que les notices associées, ont été utilisées. Les données pédologiques, uniquement recherchées à l'échelle de l'aire d'étude immédiate, sont issues de la carte des sols, une représentation des différents types de sols dominants en France métropolitaine, données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP), réalisé par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

Les recherches hydrologiques s'appuient sur la documentation des Agences de l'Eau gérant les grands bassins versants français. Les masses d'eau souterraines présentes au droit de l'aire d'étude immédiate sont étudiées sur la base de travaux réalisés sur le référentiel BDLISA. La nature des entités hydrogéologiques affleurantes est issue de cette même base. L'hydrographie de surface est issue du référentiel hydrographique regroupant l'ensemble des entités hydrographiques représentées dans la BD TOPO de l'IGN.

Les connaissances sur les zones humides sont issues de la carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine, produite par l'Unité de Service InfoSol de l'INRA d'Orléans et l'Unité Mixte de Recherche SAS d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes. Elle se base sur les critères géomorphologiques et climatiques favorables à la formation d'une zone humide. Elles sont généralement complétées par des inventaires floristiques issus de l'étude de la flore et des habitats menée par les écologues et, lorsque cela apparait nécessaire, complétées par des sondages pédologiques.

Les données climatiques sont issues des normales climatiques de Météo France observées à la station météorologique la plus proche du projet. Elles sont complétées par des données modélisées au droit de la zone étudiée issue de simulations de Meteo Blue.

La qualité de l'air est étudiée à l'échelle régionale et/ou départementale. Elle reprend les dernières observations annuelles réalisées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air qui sont présentes dans chaque région administrative en métropole.

Afin de recenser l'ensemble des risques naturels, le Dossier Départemental des Risques Majeurs est dans un premier temps consulté. Il permet de définir les risques présents sur le territoire. Les arrêtés de catastrophes naturelles sont également listés au droit des communes étudiées. Chaque risque naturel est ensuite étudié sur la base des risques recensés sur Géorisques, et cartographiés au besoin lorsque ceux-ci concernent l'aire d'étude immédiate.

3.1.3. MESURES EVITER-REDUIRE-COMPENSER

Lorsque cela est possible, des mesures permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur l'environnement physique sont proposées en phase de conception du projet (utilisation de chemins existants, évitement de zones humides, etc.). Si l'impact après mesure est important, il est alors proposé la mise en place de mesures de compensation.

3.1.4. IMPACTS DU PROJET RETENU

L'évaluation des impacts sur l'environnement physique se base sur les données récoltées dans le cadre de l'état initial de l'environnement physique. En fonction des caractéristiques du projet retenu, l'impact est évalué sur le sol, l'environnement hydrique et la qualité de l'air. La compatibilité du projet avec les risques naturels est également étudiée.

Enfin l'étude précise la vulnérabilité du projet au changement climatique, et son impact sur celui-ci.

3.2. BIODIVERSITE

3.2.1. ETAT INITIAL - METHODE D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX

La chronologie des études est la même pour tous les groupes étudiés et se décompose en 4 phases :

- Définition des aires d'étude ;
- Recherche bibliographique et analyse de documents ;
- Prospections de terrain puis traitement et analyse des données recueillies ;
- Évaluation écologique du site et des enjeux pour les habitats et les espèces.

3.2.1.1. DEFINITION ET JUSTIFICATION DE L'AIRE D'ETUDE HABITATS – FLORE - FAUNE

Le foncier disponible pour le projet (24 ha) concerne la quasi-totalité de l'ancien site militaire à l'exception de 4,6 ha au sud-ouest. Il est important de prendre en compte un territoire élargi en lien avec les impacts indirects, l'élaboration des mesures Eviter-Réduire-Compenser[8], la recherche de zones de compensation ou encore la prise en compte de l'évolution du territoire en l'absence de projet[9].

L'aire d'étude immédiate naturaliste retenue pour les inventaires naturalistes exhaustifs correspond à l'ensemble du site militaire clos, soit **28,7 ha**, qui correspond à une entité homogène. A l'est de celle-ci, s'étend l'aéroport qui est clos (des observations, notamment de comportement, ont pu y être réalisées aux jumelles). Le reste de la périphérie de cette aire d'étude est essentiellement occupée par des grandes cultures intensives sans structures végétales pérennes. Ainsi, même si localement des milieux extérieurs ont été visités côté nord, les inventaires se sont essentiellement concentrés sur le site militaire.

3.2.1.2. GROUPES CIBLES, PERIODES DE PASSAGE ET TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE

Il s'agit d'une phase essentielle et les inventaires ont été menés sur les groupes suivants : flore vasculaire et habitats, oiseaux nicheurs, chauves-souris, mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et une partie des insectes (libellules, papillons de jours et orthoptères). Les résultats généraux sont repris ici et les méthodes de travail sont décrites plus en détail en **annexe 1 du volet milieu naturel de l'évaluation environnementale (annexe 1)**.

Tous les habitats sont prospectés de façon systématique, de manière à couvrir les différentes conditions écologiques stationnelles et tous les types de végétation. Pour les espèces, l'ensemble du site d'étude est parcouru lors des sessions de terrain. Au fur et à mesure des prospections, une liste des espèces est dressée en prenant soin de localiser les plus remarquables (géolocalisation).

Les travaux ont eu lieu en bonne période et sur une durée adéquate (*cf*. tableaux ci-dessous) et ont été réalisés par une équipe de quatre naturalistes aux compétences complémentaires.

Le tableau suivant récapitule les dates d'inventaires diurnes et nocturnes réalisés en 2021/2022 par les naturalistes d'ECOSPHERE.

Tableau 15 : Détails des interventions sur le terrain

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Flore Habitats naturels	C. PIRAT, *(+ E. WEISSENBACHER - observations ponctuelles lors des passages faunistiques)*	05/08/2021 11 et 27/04/2022 17/05/2022 08/06/2022	Bonnes*	Analyse des photographies aériennes Relevés phytoécologiques par unité homogène Inventaires botaniques (parcours à pied et transects)
Mammifères terrestres	Emilien WEISSENBACHER, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Observations directes d'individus ou de traces, restes alimentaires et autres indices de présence
Oiseaux	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT *(+ Claire PIRAT - observations ponctuelles lors des passages floristiques)*	05/08/2021	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs tardifs et premiers migrateurs postnuptiaux.
		14-15/10/2021		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Migrateurs postnuptiaux.
		13/01/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Hivernants
		13/05/2022 22/06/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs
Reptiles	Emilien WEISSENBACHER, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Observations directes d'individus, recherche d'indices de présence (relevés de plaques reptiles)
Amphibiens	Emilien WEISSENBACHER, Céline HEITZ, Thibaut GODOT	04/04/2022	Températures douces (10°C)	Observations directes d'individus et écoute
		05/05/2022	Températures douces (15°C), pluie la veille	
		05/06/2022	Averses la journée et nuit chaude (> 18 °C)	
		22/06/2022	Pluvieux la journée et nuit chaude (> 24 °C)	

[8] Rendues obligatoires par la loi Biodiversité d'Août 2016

[9] Nouvelle obligation de l'évaluation environnementale

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Insectes	Emilien WEISSENBACHER, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes en général (ensoleillé et peu de vent)	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et autres indices de présence (œufs)
Chiroptères	Céline HEITZ, Ségolène ANTOINE-HOUY	14/10/2021	-	Expertise des bâtiments et suivi passif sur 26 nuits (4 enregistreurs)
		Nuit du 18/05/2022	Nuit chaude (> 18 °C)	Suivi passif et actif

Remarque : pour les chiroptères et les amphibiens, les dates correspondent à des suivis nocturnes. Lors des autres suivis diurnes, les amphibiens ont également été recherchés.

** Bonnes, signifie ici, non limitantes pour les prospections concernées*

3.2.1.3. METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune menés dans le cadre de l'étude débouchent sur une définition, une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques (*cf.* annexe 2 du volet milieu naturel de l'évaluation environnementale, elle-même présentée en annexe 1).

Le niveau d'enjeu des espèces inventoriées est défini en fonction de leur vulnérabilité et de leur rareté au niveau régional. Lorsque cela est possible et c'est le cas en Alsace, le niveau d'enjeu se base sur les catégories des Listes Rouges UICN régionales dont la méthodologie est normée et communément acceptée. L'enjeu stationnel (sur le site) peut parfois varier de l'enjeu régional en fonction de différents critères de pondération explicités et tenant compte de l'état de conservation ou la typicité des habitats sur un site, la dynamique biogéographique d'une population au niveau infrarégional, etc.

Une évaluation globale de chaque milieu (unité écologique) est ensuite réalisée sur la base des habitats et espèces qu'il abrite et des niveaux d'enjeu de ces derniers. D'autres critères sont également pris en compte pour affiner l'analyse : le rôle écologique et fonctionnel du milieu concerné, la diversité des peuplements, la présence d'effectifs importants, etc. Un niveau d'enjeu est finalement attribué à chaque milieu. Une cartographie hiérarchisée des différents secteurs de l'aire d'étude est ainsi établie, permettant de mettre en évidence le « poids » de chaque secteur en termes de préservation des enjeux naturels (espèces, habitats, continuités…).

Cinq niveaux d'enjeu sont ainsi définis : Très fort | Fort | Assez fort | Moyen | Faible

3.2.1.4. SIG ET DONNEES BRUTES

Toutes les données des espèces à enjeu ont été géolocalisées avec précision et les champs de la table attributaire de la couche d'information correspondante comprennent toutes les métadonnées qui sont devenues obligatoires dans le cadre des nouvelles obligations de fourniture des données brutes. Il en va de même pour les espèces les plus communes mais leur saisie a été réalisée à l'échelle du polygone (et de son barycentre).

3.2.2. EVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES

Il s'agit de définir les impacts réels du projet (permanents, temporaires, directs, indirects, cumulés) sur les différentes unités écologiques identifiées lors de l'état initial, en confrontant les caractéristiques techniques du projet et leurs effets avec les caractéristiques écologiques des milieux.

Pour définir les impacts, outre une recherche bibliographique d'études et de retour d'expérience, il sera mis à profit la contribution du 07/04/2022 émanant du CSRPN[10] Grand Est.

Ensuite, l'évaluation du niveau des impacts bruts et des impacts résiduels (après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction), répond à l'analyse d'une matrice (*cf.* tableau ci-dessous) qui confronte l'intensité de l'effet et la valeur écologique de ce qu'il affecte (unité écologique, habitat, espèce).

Niveaux des impacts	Niveau d'enjeu impacté				
Intensité de l'effet	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible (cas par cas)	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible (cas par cas)	Faible	*Non significatif*
Faible	Moyen	Moyen ou Faible (cas par cas)	Faible	*Non significatif*	*Non significatif*

Tableau 16 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts

Dans cette matrice, les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèces à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité, mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien de cette fonctionnalité. De façon logique, le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Ainsi, l'effet maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire en cas d'impacts résiduels significatifs, compenser les effets du projet sur les milieux naturels, proportionnellement au niveau d'impact résiduel.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

On se référera à **l'annexe 2 du volet milieu naturel de l'évaluation environnementale (annexe 1)** pour plus de détails méthodologiques.

3.2.3. DEFINITION DES MESURES ERCA

Après avoir caractérisé et évalué le niveau des impacts bruts, il est nécessaire d'appliquer la démarche « Eviter-Réduire-Compenser ». Elle définit que les projets doivent d'abord s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, y compris au niveau des choix fondamentaux liés au projet (nature du projet, localisation, voire opportunités…).

Après ce préalable, les autres actions consistent à réduire au maximum les impacts et en dernier lieu, si besoin, à compenser les impacts résiduels après évitement et réduction s'ils restent significatifs.

[10] https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/avis2022-109-photovoltaique_et_biodiversite.pdf

Dans ce contexte, les grands principes à respecter sont les suivants :

- La compensation ne doit être envisageable qu'une fois réalisé au maximum possible les mesures d'évitement et de réduction ;
- Les impacts résiduels doivent être suffisamment compensés, de manière à ne pas entraîner de perte nette de biodiversité (voire rechercher un gain net de biodiversité) ;
- Les mesures compensatoires doivent être faisables et réalisées au plus près sur le plan géographique, sur des habitats et espèces similaires et ayant des fonctionnalités proches (proximité géographique et fonctionnelle). Elles doivent aussi être proportionnelles (un impact faible n'est pas forcément significatif), prévoir la définition d'objectifs de résultats raisonnables afin de limiter au maximum les risques d'incertitude, prendre en compte la résilience écologique (capacité du milieu à supporter une perte intermédiaire) ou encore les fonctionnalités écologiques des environs.

Des mesures dites d'accompagnement (A) peuvent être prises par le Maître d'ouvrage en plus de la compensation ou s'il n'y a pas nécessité de compensation.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre toutes les mesures.

Chaque mesure est numérotée avec entre parenthèse sa codification nationale.

3.3. POPULATION ET SANTE HUMAINE

3.3.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

L'étude de l'environnement humain inclut les thématiques comme l'acoustique, les questions de commodités du voisinage et de santé publique, de sécurité publique, ou encore les impacts économiques. S'agissant avant tout d'impacts localisés, les analyses porteront essentiellement sur l'aire d'étude immédiate.

L'étude est réalisée au sein des aires d'études immédiate et éloignée. L'état initial se base sur une analyse bibliographique et des visites de terrain. Chaque élément susceptible d'être impacté par l'ouvrage prévu est analysé afin de déterminer les enjeux qu'ils présentent, les sensibilités vis-à-vis d'un projet photovoltaïque, et leur degré d'importance.

Trois aires d'études ont ainsi été définies dans le cadre de ce projet, conformément aux préconisations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs photovoltaïques (cf. page 70).

- **L'aire d'étude immédiate (AEI) :** Elle correspond à la zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc photovoltaïque légèrement étendue pour intégrer les milieux entourant les parcelles ciblées. Elle recouvre l'environnement directement au contact avec le projet étudié.
- **L'aire d'étude rapprochée (AER)** : Elle regroupe invariablement tout ou partie des éléments suivants : l'emprise des installations photovoltaïques au sol, les emprises supplémentaires lors des phases de travaux (construction ou démantèlement) et nécessaires au transport des matériaux ; les emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques au réseau électrique, les éventuelles OLD (Obligations Légales de Débroussaillement), la base vie, les zones de stockage de matériaux du chantier, etc.
- **L'aire d'étude éloignée (AEE) :** cette échelle permet d'appréhender le site dans son contexte environnemental, humain, physique… à distance du parc. Concernant le milieu humain, le découpage administratif détermine souvent l'échelle d'appréhension des facteurs.

3.3.2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'étude de l'état initial se concentre avant tout sur les communes proches de la zone d'implantation potentielle. Le contexte socio-économique des communes étudiées se fait sur la base des données les plus récentes de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee).

Les projets d'aménagement et d'infrastructures sont listés sur les bases de cartographie nationales ou régionales issues de l'IGN, des DREAL et de Géorisques. Dans le cas des projets non construits, l'ensemble des projets ayant reçu leur avis de l'Autorité Environnementale sera considéré.

Les risques technologiques sont recensés à l'échelle départementale sur la base du Dossier Départemental des Risques Majeurs, et à l'échelle des communes du projet.

Les documents d'urbanisme sont recensés grâce aux demandes effectuées auprès des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), ou sur le Géoportail de l'Urbanisme.

L'ensemble des contraintes et servitudes se base sur des consultations auprès d'organismes potentiellement impactés par la création d'un parc photovoltaïque sur la zone étudiée.

3.3.3. MESURES EVITER-REDUIRE-COMPENSER

Lorsque cela est possible, des mesures permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur l'environnement humain sont proposées en phase de conception du projet. Si l'impact après mesure est important, il est alors proposé la mise en place de mesures de compensation.

3.3.4. IMPACTS DU PROJET RETENU

L'évaluation des impacts sur l'environnement humain se base sur les données récoltées dans le cadre de l'état initial de l'environnement humain. En fonction des caractéristiques du projet retenu, l'impact est évalué sur l'environnement socio-économique, le voisinage et les infrastructures. La compatibilité du projet avec les risques technologiques et les contraintes et servitudes est également étudiée. La conformité du projet avec les documents d'urbanisme est démontrée. Cette partie inclut également les impacts sur la salubrité publique.

3.4. BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE

3.4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

3.4.1.1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Afin de connaitre le bassin visuel du projet, une étude de visibilité théorique de la zone étudiée a été effectuée. Cette étude tient compte du relief, des masses boisées et des bâtiments présents sur le territoire. Dans ce relief de plaine, ces éléments limitent en effet les perceptions lointaines. Ce bassin visuel théorique est une zone de visibilité maximisante qui sert principalement à exclure les territoires où aucune visibilité en direction du projet n'est possible, et qui pourront par conséquent être exclus de l'analyse paysagère.

Le bassin visuel est délimité au nord par la ripisylve de la Bruche et les collines du Kochersberg, et par les ondulations du relief au sud. A l'ouest, le bourg de Duppigheim et les zones d'activités limitent les perceptions. L'absence de bâtiments et végétation au niveau de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim permet d'allonger le bassin visuel vers l'est.

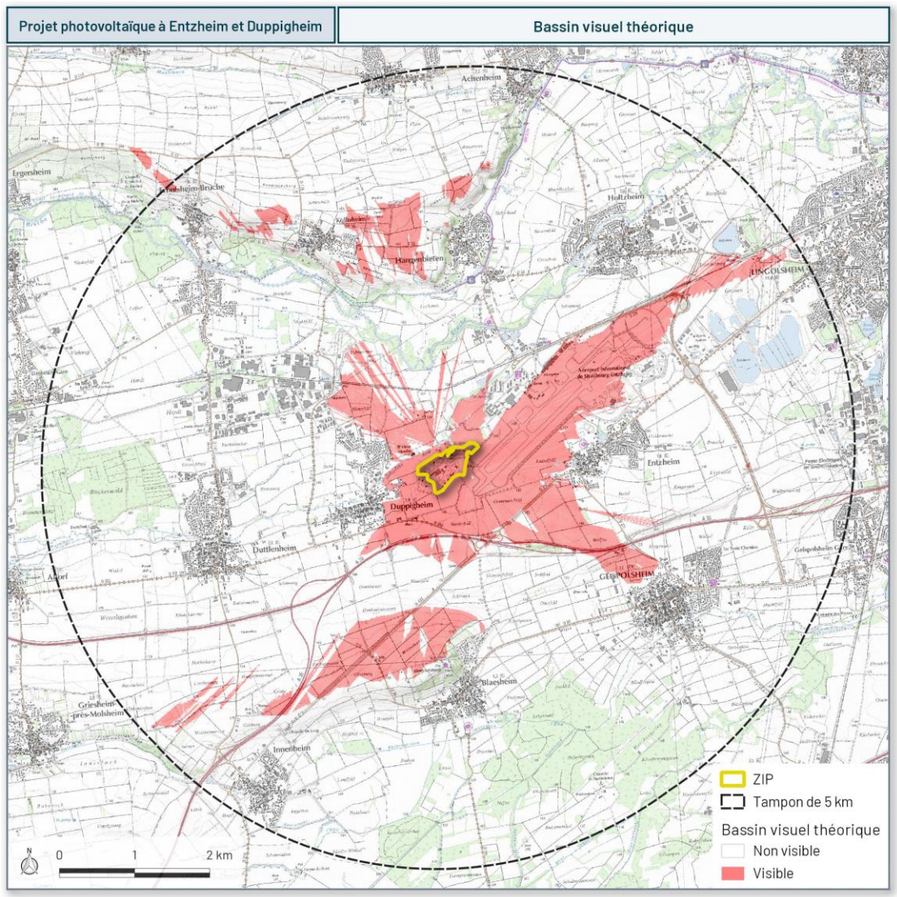


Figure 46 : Bassin visuel théorique du site étudié (Source : Ora Environnement)

D'après le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, *« l'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections réglementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité. Elle doit considérer les unités paysagères qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles. L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un « motif en gris ». L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent). L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure. »*

L'aire d'étude éloignée s'est basée sur le bassin visuel théorique, dans une limite de 5 km. Elle englobe les principaux lieux de vie entourant le projet et susceptibles d'être concernés par une relation visuelle avec la zone étudiée.

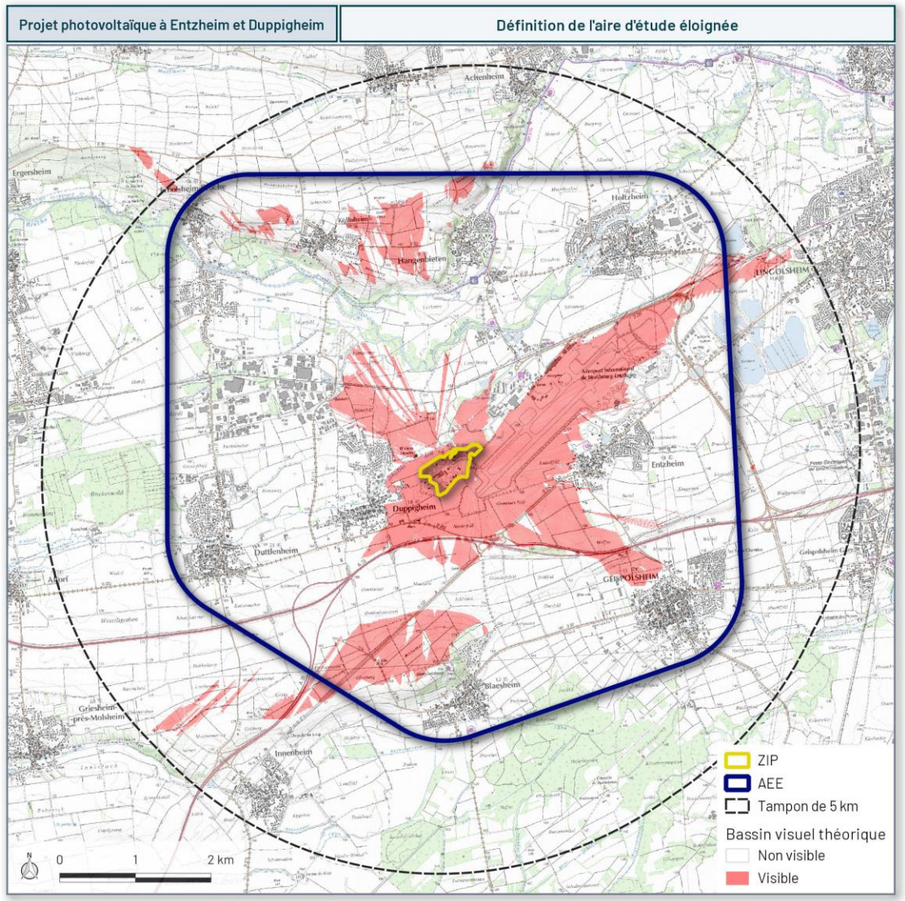


Figure 47 : Aires d'études de l'étude paysagère (Source : Ora Environnement)

3.4.1.2. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

La collecte d'éléments bibliographiques s'est portée sur les différentes thématiques touchant au paysage et au patrimoine:

- Description du grand paysage grâce à l'Atlas des Paysages d'Alsace ;
- Données cartographiques et bibliographiques sur le patrimoine : monuments historiques, sites inscrits et classés, sites patrimoniaux remarquables, Parc Naturel Régional, etc.
- L'environnement touristique du projet : les monuments et sites touristiques, les chemins de randonnée, les points de vue recensés, etc.

3.4.1.3. ZONE D'INFLUENCE VISUELLE THEORIQUE DU PROJET

Afin de connaitre le bassin visuel théorique du projet, une zone d'influence visuelle (ZIV) théorique a été réalisée. Cette aire d'influence visuelle se base sur les caractéristiques maximisantes du projet (site entièrement occupé, panneaux de 3 m de hauteur), du relief et des principales masses boisées auxquelles ont été appliquées une hauteur de 15 m.

Grâce au Système d'Information Géographique, il a ainsi été possible de calculer la zone d'influence visuelle du projet pour un observateur situé à 1,60 m au-dessus du sol. Il est utile de préciser que des éléments de masque ponctuels tels que le bâti ou la végétation peu dense n'ont pas été inclus dans ce calcul. Il en résulte une ZIV maximisante ne tenant pas totalement compte des réalités du terrain.

Ce travail permet toutefois d'exclure de manière conservatrice toutes les parties du territoire qui ne seront pas concernées par une visibilité sur le projet et qui ne représenteront ainsi aucun enjeu paysager vis-à-vis du projet.

3.4.1.4. ANALYSE TERRAIN APPROFONDIE

Suite à l'étude préliminaire du territoire, une visite de terrain a été effectuée le 10 mars 2022 afin de réaliser un reportage photographique du territoire étudié, et d'établir les niveaux de sensibilités des points à enjeu identifiés dans le cadre des recherches bibliographiques.

3.4.2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

L'état initial permet de comprendre les caractéristiques paysagères du territoire c'est-à-dire la façon dont ses paysages sont organisés et structurés, que ce soit par les reliefs, les trames agricoles, bocagères et forestières, les ensembles bâtis, les itinéraires parcourant le territoire, etc. A travers cette analyse, il est possible d'évaluer les valeurs paysagères et patrimoniales en place, et de caractériser la façon dont le territoire est vécu et parcouru, en tant que cadre de vie quotidien ou comme espace de découverte touristique. Ce travail permet de mettre progressivement en évidence et de hiérarchiser les différents sites et secteurs à enjeu au sein de l'aire d'étude :

- Les éléments de patrimoine ;
- Les éléments de patrimoine ;
- Les sites, structures et éléments de paysages à enjeu, du fait de leur valeur paysagère propre, des conditions dans lesquelles ils sont perçus, de leur niveau de fréquentation et de reconnaissance sociale, de leur place dans le cadre de vie quotidien, etc.

Dans un second temps, l'analyse s'intéresse aux conditions de perception du périmètre où s'implante le projet. Ces conditions de perception sont envisagées :

- Depuis l'ensemble de l'aire d'étude ;
- Depuis les secteurs et sites à enjeu, afin d'évaluer leur niveau de sensibilité au projet ;
- Depuis les secteurs depuis lesquels des covisibilités sont possibles entre le projet et les sites à enjeux.

Les sensibilités paysagères des éléments identifiés sont alors hiérarchisées et synthétisent l'analyse de l'état initial du site. Le niveau de sensibilité retenu suit l'échelle suivante :

Nul	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort

Une fois les sensibilités identifiées suite à l'analyse de l'état initial, il est possible d'émettre des recommandations paysagères pour l'implantation du projet.

3.4.3. L'EVALUATION DES IMPACTS PAYSAGERS DU PROJET

Les effets induits par le projet solaire photovoltaïque, particulièrement sur les sites les plus sensibles identifiés dans le cadre de l'état initial, sont évalués sur une série de simulations paysagères (photomontages) qui permettent d'appréhender la future centrale photovoltaïque dans des conditions se rapprochant d'une perception sur le terrain. Les points de vue des photomontages sont sélectionnés selon les critères suivants :

- Evaluation des effets depuis les points de vue porteurs de sensibilités paysagères ou liées au patrimoine, prioritairement là où le niveau de sensibilité est le plus élevé ;
- Répartition des points de vue dans l'espace de l'aire d'étude, afin qu'ils soient situés à des distances et qu'ils offrent des angles de perception très variables vis-à-vis du projet ;
- Diversité des conditions de perception : points de vue montrant des contextes paysagers variés, notamment en ce qui concerne les plans visuels et les horizons (nature et échelle relative des plans visuels, profondeur des vues, etc.) ;
- Pertinence des points de vue choisis au regard des conditions réelles d'observation et de découverte du territoire (fréquentation par les riverains ou le public...).

Les effets paysagers des éléments identifiés sont alors hiérarchisés et synthétisent l'analyse des impacts du site. Le niveau d'impact retenu suit l'échelle suivante :

Nul	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort

4. CONCLUSION

Les différentes méthodologies ont été déterminées de manière proportionnée au contexte et au projet envisagé afin de définir un état actuel de l'environnement pertinent au même titre que l'évaluation des incidences. Les principales difficultés rencontrées sont elles aussi présentées en toute transparence.

IV. L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre a pour objet de décrire l'état actuel du site du projet et de son environnement. L'objectif est de repérer les facteurs susceptibles d'être affectés par le projet, afin de les intégrer dans la recherche de la meilleure insertion environnementale du projet. Cette description est proportionnée aux effets prévisibles du projet sur l'environnement. L'état actuel s'appuie sur un travail approfondi d'analyse de la bibliographie, d'inventaires scientifiques de terrain et de consultations de différents acteurs du territoire. Cette analyse permettra de hiérarchiser les différents niveaux d'enjeux à prendre en compte de manière proportionnée dans l'évaluation des incidences.

1. PREAMBULE

L'objectif est ici de disposer d'un état de référence de l'environnement du site avant que le projet ne soit implanté. Il s'agit du chapitre de référence pour apprécier les incidences du projet sur l'environnement.

Les facteurs à analyser sont ceux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet fixés par le 4° du II du R.122-5 du Code de l'environnement : « **population, santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air, climat, biens matériels, patrimoine culturel, aspects architecturaux et archéologiques, paysage** ».

La description de ces différents facteurs permettra ensuite de les hiérarchiser sous la forme d'enjeu.

Un enjeu est une « *valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé*. »[11]

La notion d'enjeu est indépendante de celle d'une incidence. Ainsi, une espèce animale à enjeu fort peut ne pas être impactée par le projet.

Les enjeux environnementaux seront hiérarchisés de la façon suivante :

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort

Tableau 17 : Grille de hiérarchisation des enjeux

2. AIRES D'ETUDE

La définition des aires d'études s'inspire des préconisations édictées dans le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (ministère de l'Écologie, du Développement durable des Transports et du Logement, avril 2011).

Les aires d'études sont un élément important à considérer dans l'étude d'impact, car elles délimitent le champ d'investigation spatial où seront réalisés des recherches documentaires, des inventaires de terrain, des mesures, des prélèvements, des enquêtes auprès de la population.

Elles ne se limitent pas à la stricte emprise des terrains sur lesquels les panneaux seront installés, puisque les effets fonctionnels peuvent s'étendre au-delà (effets sur le paysage, sur la faune, etc.).

Les aires d'étude sont établies selon des critères différents selon les composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels.

On considèrera ici trois grandes aires d'étude :

- **L'aire d'étude immédiate (AEI) :** Elle correspond à la zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc photovoltaïque légèrement étendue pour intégrer les milieux entourant les parcelles ciblées. Elle recouvre l'environnement directement au contact avec le projet étudié.
- **L'aire d'étude rapprochée (AER)** : Elle regroupe invariablement tout ou partie des éléments suivants : l'emprise des installations photovoltaïques au sol, les emprises supplémentaires lors des phases de travaux (construction ou démantèlement) et nécessaires au transport des matériaux ; les emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques au réseau électrique, les éventuelles OLD (Obligations Légales de Débroussaillement), la base vie, les zones de stockage de matériaux du chantier, etc.
- **L'aire d'étude éloignée (AEE) :** cette échelle permet d'appréhender le site dans son contexte environnemental, humain, physique… à distance du parc, ce sont souvent les unités physiques, géographiques, naturelles qui dimensionnent l'approche. Concernant le milieu humain, le découpage administratif détermine souvent l'échelle d'appréhension des facteurs.

Les différentes aires d'études éloignées sont adaptées à chaque paramètre environnemental étudié. Elles sont présentées pour chacun d'eux dans les chapitres suivants.

[11] Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, décembre 2016.

3. MILIEU PHYSIQUE

3.1. AIRES D'ETUDE

3.1.1. LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

La surface de la zone proposée est localisée sur les parcelles n°0684 de la commune de Duppigheim et n°0373, 0418 et 0420 de la commune d'Entzheim, pour une superficie d'environ 24 ha. C'est une ancienne base militaire aujourd'hui à l'abandon, qui se trouve à proximité de l'aéroport de Strasbourg.

Figure 48 : Zone d'implantation potentielle (Source : Ora Environnement)

3.1.2. L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (AEI)

L'aire d'étude immédiate d'une surface d'environ 30 hectares correspond à la zone d'implantation potentielle (ZIP) du parc photovoltaïque légèrement étendue pour intégrer les milieux entourant les parcelles ciblées. Elle recouvre l'environnement directement au contact avec le projet étudié.

Figure 49 : L'aire d'étude immédiate (Source : Ora Environnement)

3.1.3. L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (AER)

L'aire d'étude rapprochée correspond à l'environnement proche de la ZIP. Elle a été définie dans un rayon d'1 km autour de la ZIP. Elle permet d'étudier les relations établies entre le site d'implantation et l'environnement dans lequel il s'insère à travers notamment le réseau routier, l'aéroport de Strasbourg, la répartition du bâti, la topographie, etc.

3.1.4. L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (AEE)

L'aire d'étude éloignée est définie selon une échelle de territoire plus large. Elle permet d'envisager les effets du projet les plus éloignés en lien avec des problématiques paysagères et naturalistes. Dans ce cadre, l'aire d'étude paysagère éloignée, basée sur le bassin visuel du projet, a été appliquée aux autres thématiques. Elle s'étend jusqu'à 4,7 km autour de la ZIP.

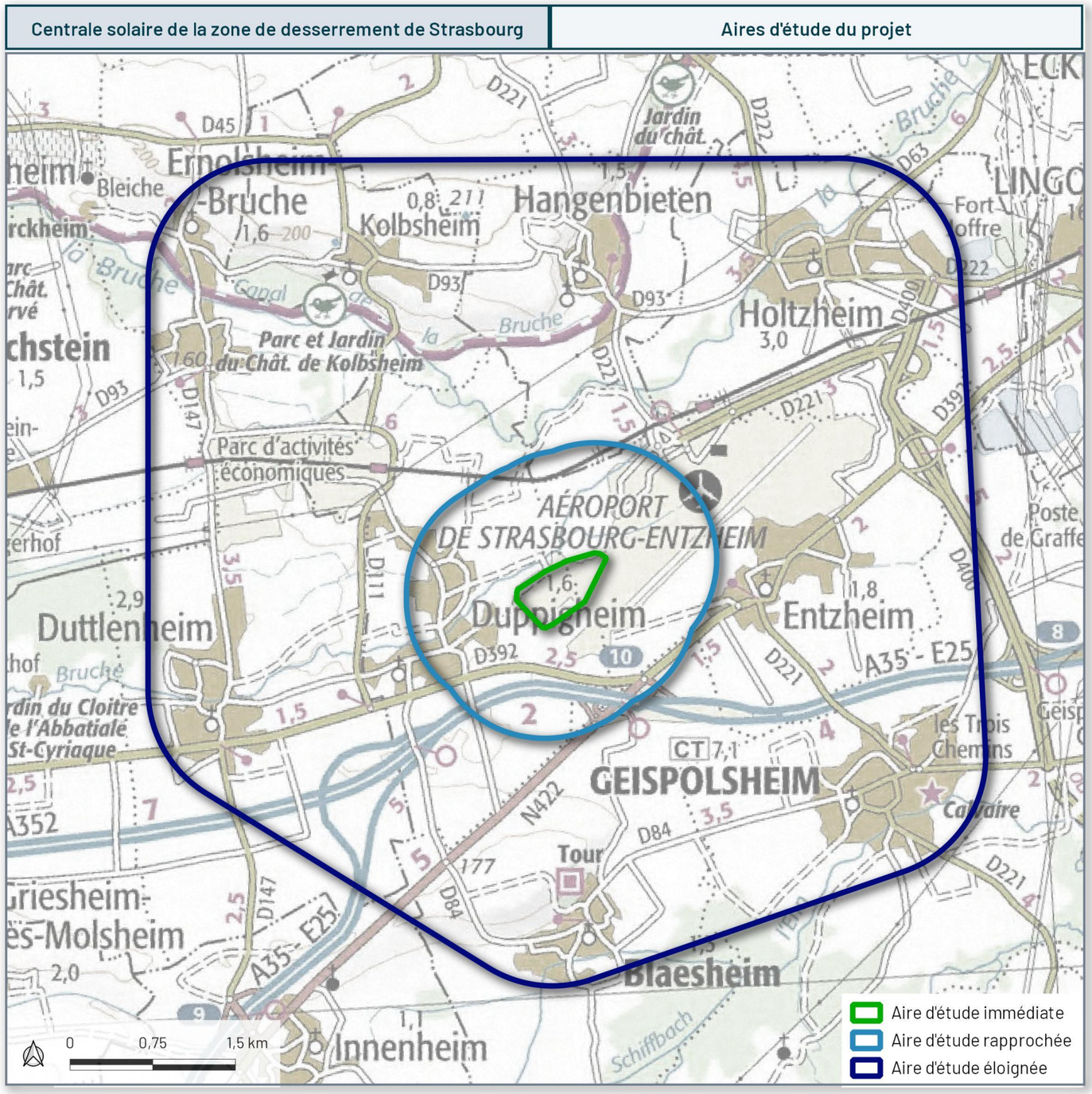


Figure 50 : Aires d'études (Source : Ora Environnement)

3.2. LE CLIMAT

Objectif :

L'analyse des données météorologiques et climatiques doit permettre d'appréhender les conditions climatiques « normales », mais également les conditions extrêmes auxquelles est soumise l'aire d'étude. La définition des conditions climatiques a pour objectif :

- De caractériser les lieux dans leur ensemble, le climat influençant le développement de la végétation et le régime des cours d'eau par exemple ;
- De caractériser la ressource solaire sur l'aire d'étude, base de la faisabilité technico-économique du projet ;
- D'étudier les phénomènes climatiques extrêmes pouvant entraîner des contraintes spécifiques pour la réalisation du projet et ainsi des adaptations constructives à mettre en œuvre (vents violents, orages, températures extrêmes …)

3.2.1. CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES

Le climat du département du Bas-Rhin est de type océanique à semi-continental marqué par des hivers froids et secs et des étés chauds et orageux, du fait de la protection occidentale qu'offrent les Vosges. La station de mesure la plus proche du projet est la station Strasbourg-Entzheim, située sur la commune de Holtzheim à moins de 3 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate. Le diagramme ombrothermique suivant ainsi que les données présentées ci-après sont issus des normales climatiques sur la période 1981-2010.

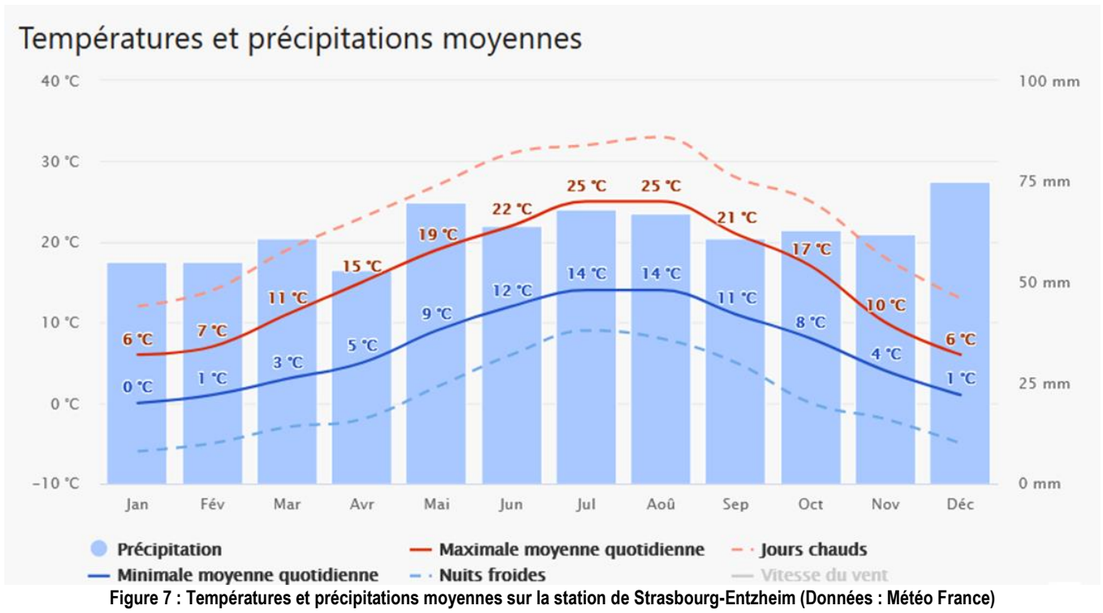


Figure 7 : Températures et précipitations moyennes sur la station de Strasbourg-Entzheim (Données : Météo France)

La température annuelle moyenne est de 10,9°C, avec une amplitude moyenne de 18,3°C entre l'hiver et l'été, une température moyenne minimale de -0,8°C en janvier et une température moyenne maximale de 25,4°C en août. Les précipitations sont bien réparties tout au long de l'année, les mois les plus humides étant décembre, mai et juillet avec plus de 70 mm en moyenne. La hauteur de précipitations annuelle moyenne est de 665 mm.

La formation de gel peut potentiellement intervenir 65,9 jours/an en moyenne, sur une période s'étendant d'octobre à mai lorsque les températures minimales sont inférieures à 0°C. **La visibilité est réduite en moyenne 50,6 jours/an lors de la présence de brouillard, et on dénombre environ 27,9 jours d'orage par an. Ces conditions météo rendent le projet moins visible. Le rendement des panneaux solaires sera aussi moins élevé pendant cette période.**

Nombre de jours de gel, de brouillard et d'orage													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Gel	16,5	15,2	9,0	2,2	0,1	-	-	-	-	1,7	7,5	13,8	65,9
Brouillard	7,6	4,3	2,0	1,2	1,8	1,1	0,9	1,5	4,6	9,7	8,5	7,3	50,6
Orage	0,2	0,4	0,5	1,6	5,0	5,9	6,2	5,0	2,0	0,8	0,2	0,1	27,9

Tableau 18 : Nombre de jours de gel, de brouillard et d'orage (Données : Météo France)

L'enjeu est très faible.

3.2.2. ENSOLEILLEMENT

D'après les normales climatiques sur la période 1981-2010, l'ensoleillement moyen à proximité de Strasbourg dépasse les 200 h/mois de mai à août et ne dépasse pas 60 h en moyenne de novembre à janvier. L'ensoleillement moyen sur l'année est de 1 692,7 h.

Ensoleillement (heures)												
Jan.	Fév..	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
58,1	83,8	134,8	180	202,5	223,8	228,6	219,6	164,5	98,7	55,3	43,1	1692,7

Tableau 19 : Nombre d'heures d'ensoleillement moyen par mois (Données : Météo France)

Le gisement solaire permet d'identifier, par géolocalisation, la valeur d'énergie disponible pour une installation photovoltaïque. **Le gisement solaire au droit du site est inférieur à 1220 kWh/m$^{2.}$**

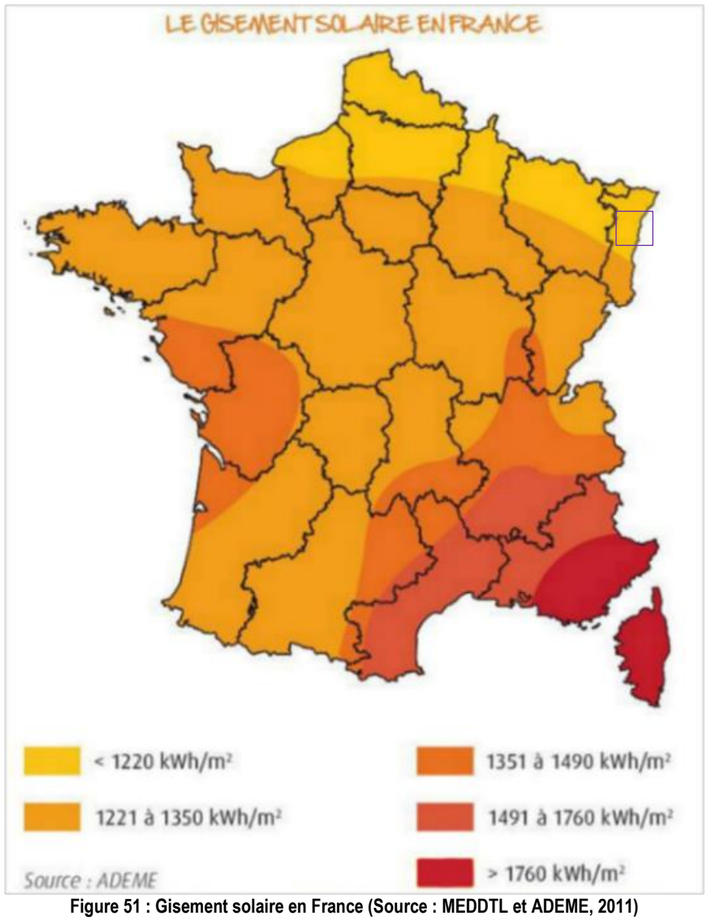


Figure 51 : Gisement solaire en France (Source : MEDDTL et ADEME, 2011)

Le projet sera adapté aux conditions d'ensoleillement de cette zone.

3.2.3. EXPOSITION AU VENT

Les données météorologiques de la station de Strasbourg-Entzheim montrent une prédominance des vents provenant du sud-ouest, tant par leur fréquence que par leur intensité. La rose des vents suivante a été modélisée pour la commune d'Entzheim.

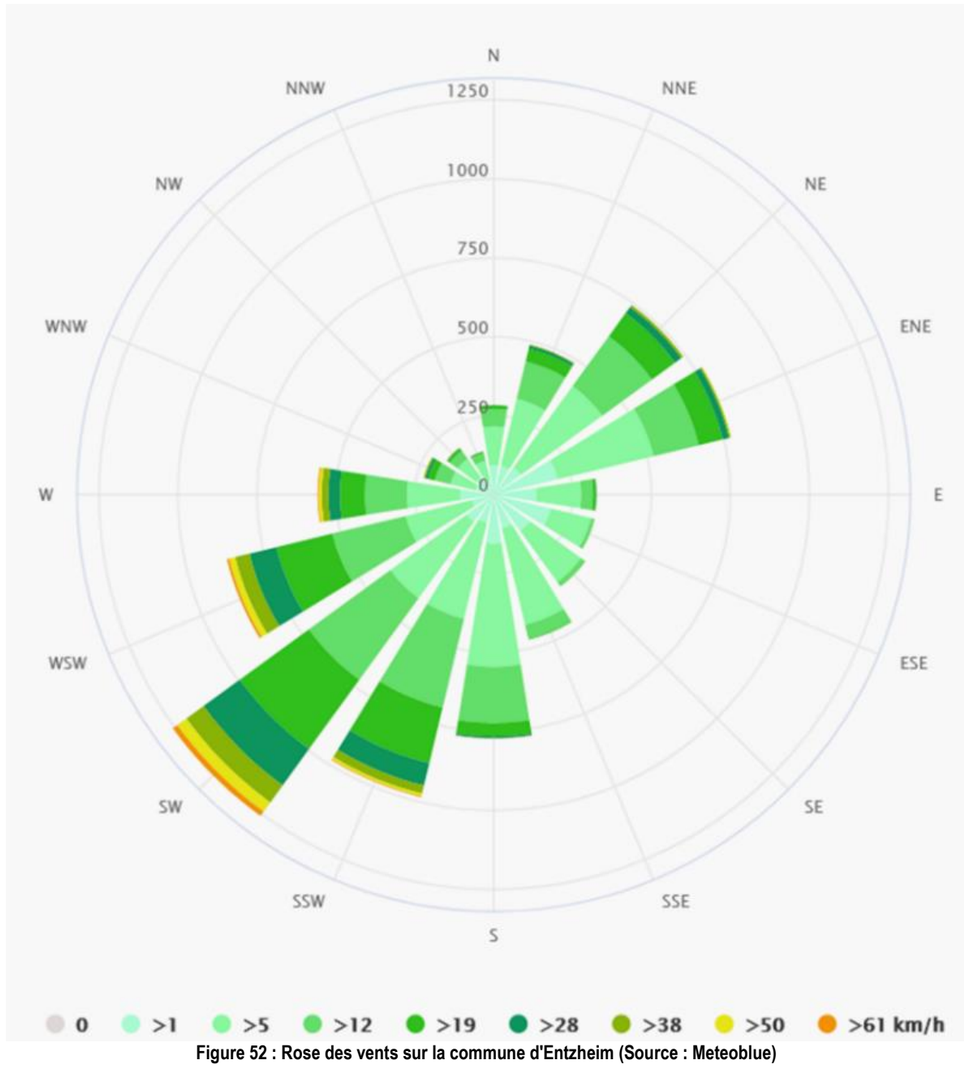


Figure 52 : Rose des vents sur la commune d'Entzheim (Source : Meteoblue)

Les vitesses moyennes de vent les plus fortes enregistrées se retrouvent en hiver, de décembre à mars. Des rafales de vent de plus de 57,6 km/h sont enregistrées en moyenne 31,3 jours par an.

Le projet devra tenir compte des conditions de vent connues sur le site étudié. L'enjeu est faible.

3.2.1. ALEAS CLIMATIQUES

3.2.1.1. TEMPETES ET VENTS VIOLENTS

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau). De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h (soit 48 nœuds, degré 10 de l'échelle de Beaufort). Les tornades sont considérées comme un type particulier de manifestation des tempêtes, singularisé notamment par une durée de vie limitée et par une aire géographique touchée minime par rapport aux tempêtes classiques. Ces phénomènes localisés peuvent toutefois avoir des effets dévastateurs, compte tenu en particulier de la force des vents induits (vitesse maximale de l'ordre de 450 km/h). D'après le DDRM du Bas-Rhin, tout le département est concerné par ce risque.

D'après les relevés météorologiques effectués à la station de Strasbourg-Entzheim, des vents de près de 144 km/h ont été enregistrés lors de la tempête Lothar de décembre 1999. Toutefois, les rafales de vent sont supérieures à 100 km/h moins de 1,1 jour par an en moyenne à Strasbourg. **Le projet devra tenir compte des conditions de vent connues sur le site et être adapté à ces dernières.**

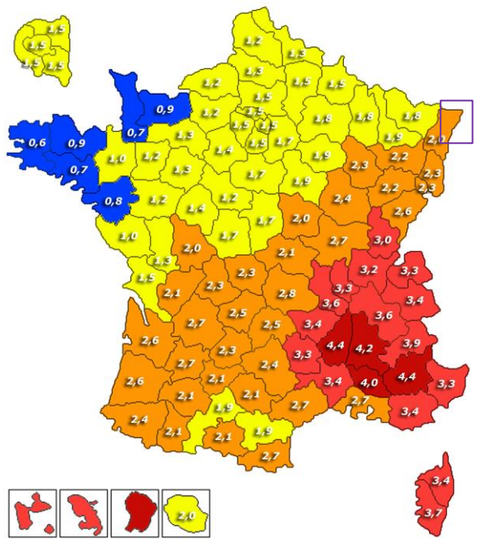
L'enjeu est faible.

3.2.1.2. FOUDROIEMENT

Afin de mesurer l'impact de la foudre, l'indice utilisé au niveau français est celui de la densité de foudroiement (Ng). Ce chiffre présente un nombre de coups de foudre par kilomètre carré et par an. Le département du Bas-Rhin a une densité de foudroiement Ng 2 (2 impacts/km²/an), supérieure à l'ordre de grandeur national (1,2 Ng).

Le niveau kéraunique (Nk), nombre de jours d'orage où le tonnerre est entendu dans une zone donnée, est également utilisé. Dans le Bas-Rhin, on dénombre entre 25 et 30 jours d'orage chaque année, le département est donc dans une zone de transition entre le nord-ouest français peu orageux et le sud-est plus orageux. La station météorologique de Strasbourg-Entzheim enregistre environ 27,9 jours d'orage par an en moyenne.

La densité de foudroiement en France



Le niveau kéraunique en France

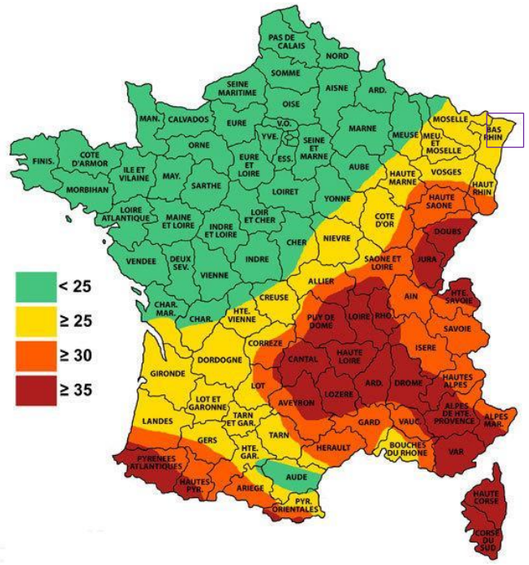


Figure 53 : Densité de foudroiement et niveau kéraunique en France

L'enjeu est faible.

3.3. LES TERRES ET LE SOL

Objectif :

L'étude des terres et du sol permet de décrire l'évolution des formes du relief d'un territoire, basée sur l'analyse du contexte géologique et pédologique, sur la topographie et ses particularités locales, ainsi que sur des facteurs externes qui contribuent à l'évolution des territoires (érosion par les vents et par l'eau).

La compréhension de la géomorphologie locale est indispensable pour tendre vers la meilleure intégration possible du projet dans son environnement. Cette connaissance fonde également l'analyse des risques naturels, la lecture du paysage et le fonctionnement des milieux naturels (diversité des habitats, comportement de la faune, etc.) et les usages des sols (agriculture, sylviculture).

L'étude de la topographique de l'aire d'étude permet à la fois, d'inscrire les emprises du futur projet dans son contexte géomorphologique général (présence de reliefs, de vallées, détail des dénivelés …), et de présenter en quoi les emprises du projet sont potentiellement favorables à l'exploitation de l'énergie solaire (dénivelés, orientation, exposition …).

3.3.1. RELIEF

L'aire d'étude éloignée se situe au sein de l'unité paysagère des plaines et Rieds, une immense étendue plane entre le Rhin et les Vosges. L'aire d'étude est traversée au nord par le cours d'eau de la Bruche dont l'altitude oscille entre 145 et 160 m.

Le nord montre des altitudes qui varient de 120 m à 145 m hormis pour une zone au nord-ouest, marquée par les coteaux de la vallée de la Bruche. L'altitude y est légèrement supérieure en comparaison au reste de l'AEE (186 à 205 m).

La topographie côté est et ouest est très peu marquée et presque toujours aux alentours de 150 m pour l'est et 160 m à l'ouest.

Au sud, on note la présence de la butte de Gloeckelsberg dont la topographie est légèrement plus marquée avec des hauteurs comprises entre 180 et 190 m.

L'aire d'étude immédiate est un ancien site militaire situé dans la zone aéroportuaire d'Entzheim. Elle accueillait plusieurs escadrons de chasseurs de reconnaissance.

L'AEI dont le sol est très artificialisé est encerclée par des parcelles agricoles et se situe sur une zone plane à environ 155 m d'altitude.

Des merlons de terre sont également présents au sein de la ZIP.

Cette topographie régulière et peu marquée est favorable pour l'implantation d'un projet de parc photovoltaïque.

L'enjeu est très faible.

Figure 54 : Topographie relativement plate au sein du site d'étude (Source : Ora environnement)

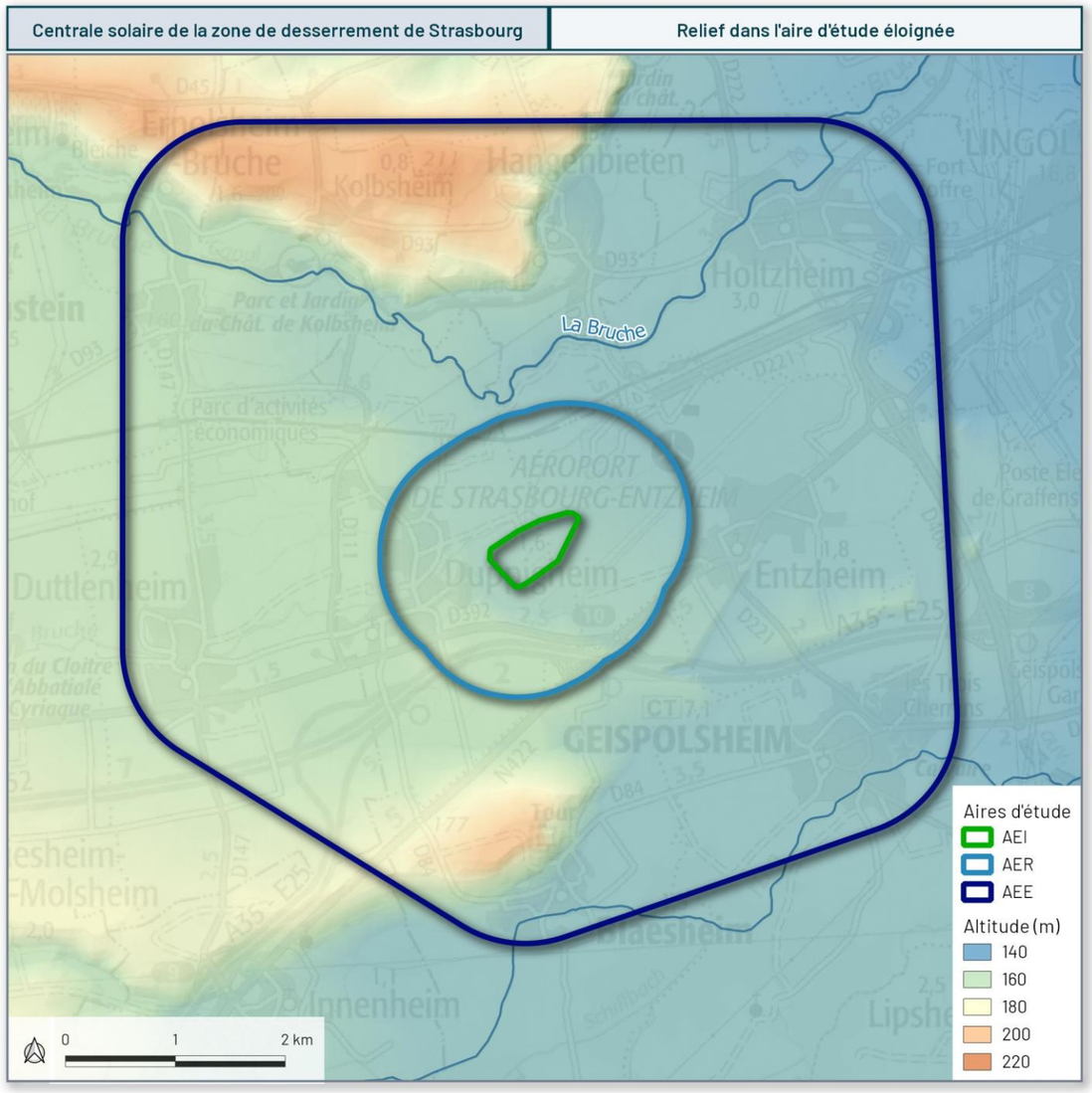


Figure 55 : Relief dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

3.3.2. GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Les sous-sols au nord de l'aire d'étude éloignée sont à dominance sableuse alors que les sous-sols sur le reste de la zone sont à dominance argileuse.

Les sous-sols des aires d'étude rapprochée et immédiate sont à dominance argileuse.

Les sols argileux sont peu perméables. L'enjeu est faible.

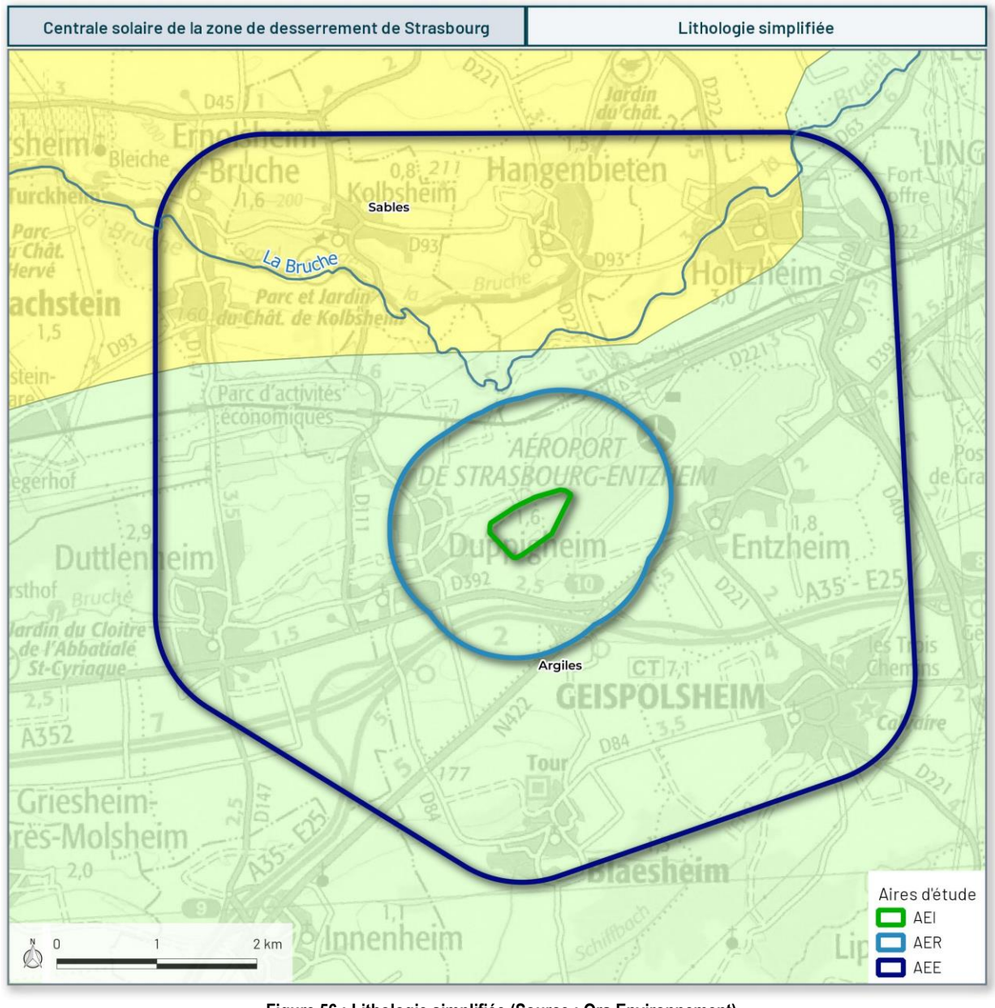


Figure 56 : Lithologie simplifiée (Source : Ora Environnement)

L'aire d'étude éloignée est située au niveau de la feuille géologique de Strasbourg (n°272) correspondant à la partie du fossé rhénan au sud de l'agglomération strasbourgeoise.

Les formations géologiques principalement représentées au droit de l'AEE sont décrites ci-dessous :

(Fz2V/Fy) Alluvions vosgiennes de l'Holocène ancien à récent de fond de vallée entamant et recouvrant les alluvions wurmiennes. Ces alluvions ont été déposées par un système de drainage provenant des Vosges gréseuses.

(OEy/Fy) Lœss anciens d'âge Riss probable (Pléistocène, moyen récent) sur alluvions rissiennes : Tapis de 2 à 3 m, ils révèlent dans la gravière Meyer, dans le prolongement de ce horst sur la feuille Molsheim, un paléosol (lehm rubéfié) très marqué auquel sont associées des concrétions (poupées) pouvant atteindre 40-50 cm de long.

(Fz3V) Alluvions récentes à actuelles des rivières vosgiennes (Holocène) : Limons de débordement ou cailloutis recouverts de limons de débordement dans la plaine mis en place par les cours d'eau, la Bruche, l'Ill et le Rhin. Le matériel provient à la fois des Vosges et des Alpes.

(g2m1a) Marnes sableuses (Couches de Niederroedern) : Grès calcaires et marnes (Molasse) et Marnes de la Série grise (Chattien à Aquitanien inférieur). Les molasses sont des grès calcaires micacés, parfois des sables dont la stratification est soulignée par des petites taches d'oxyde de fer.

(COE) Colluvions de lœss et lœss solifués (Pléistocène à Holocène) : Ce sont des lœss colluvionnées qui tapissent les vallées sèches périglaciaires et certains versants le long de petites vallées encore drainées actuellement.

(g1McCm) Marnes argileuses et sableuses fossilifères (Marnes à Cyrènes et couches à Mélettes indifférenciées) (Rupélien supérieur) : Les marnes à Cyrènes sont des marnes argileuses micacées, fossilifères, à banc de grès ou sables calcaires fossilifères interstratifiées (Molasse alsacienne) de 140 m dans le sondage. Les couches à Melettes de 111 à 279 m. sont des marnes gris-bleu, sableuses et micacées avec des intercalations lenticulaires de grès dont le faciès sablo-gréseux domine à la partie supérieure.

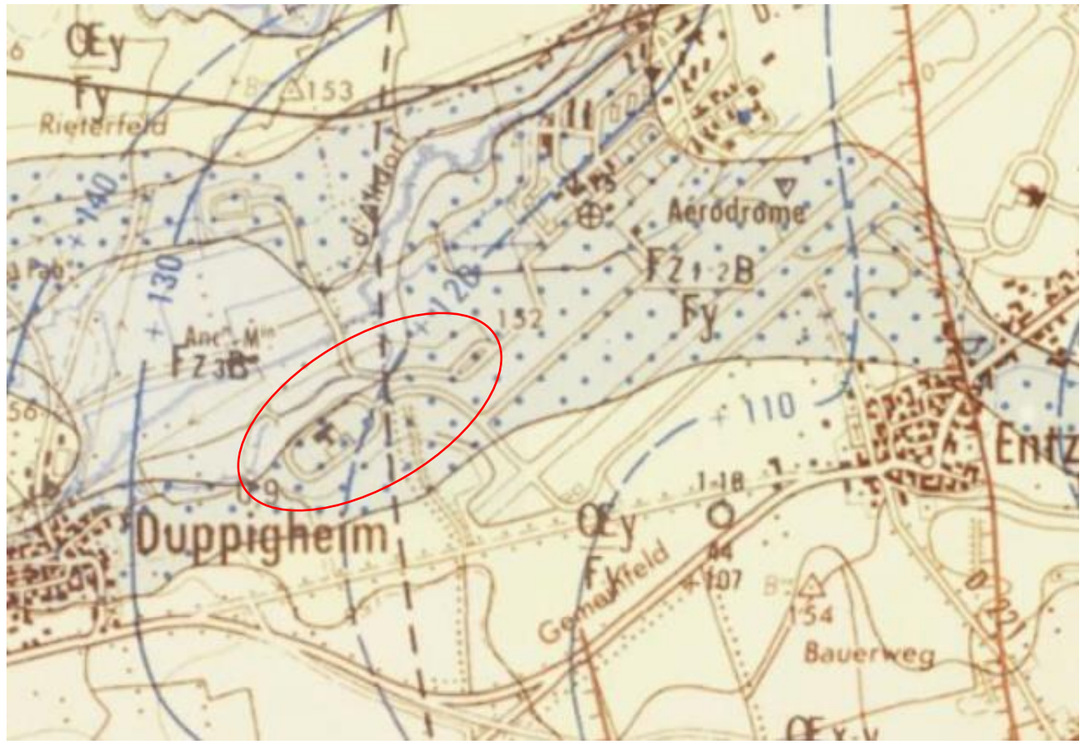
(OE) Lœss et lehms anciens à récents indivisés *:* Le lœss sableux ancien et les alluvions anciennes de la Bruche (glaciation du Mindel).

(OEy/Fy) Lœss wurniens sur la basse terrasse : 1 à 2 mètres de lœss parfois sableux fini-wurmien recouvrant les cailloutis du Rhin et de la Bruche.

Au droit de la ZIP, les formations géologiques sont représentées par des alluvions vosgiennes et des alluvions récentes à actuelles des rivières Vosgiennes. L'enjeu est faible.

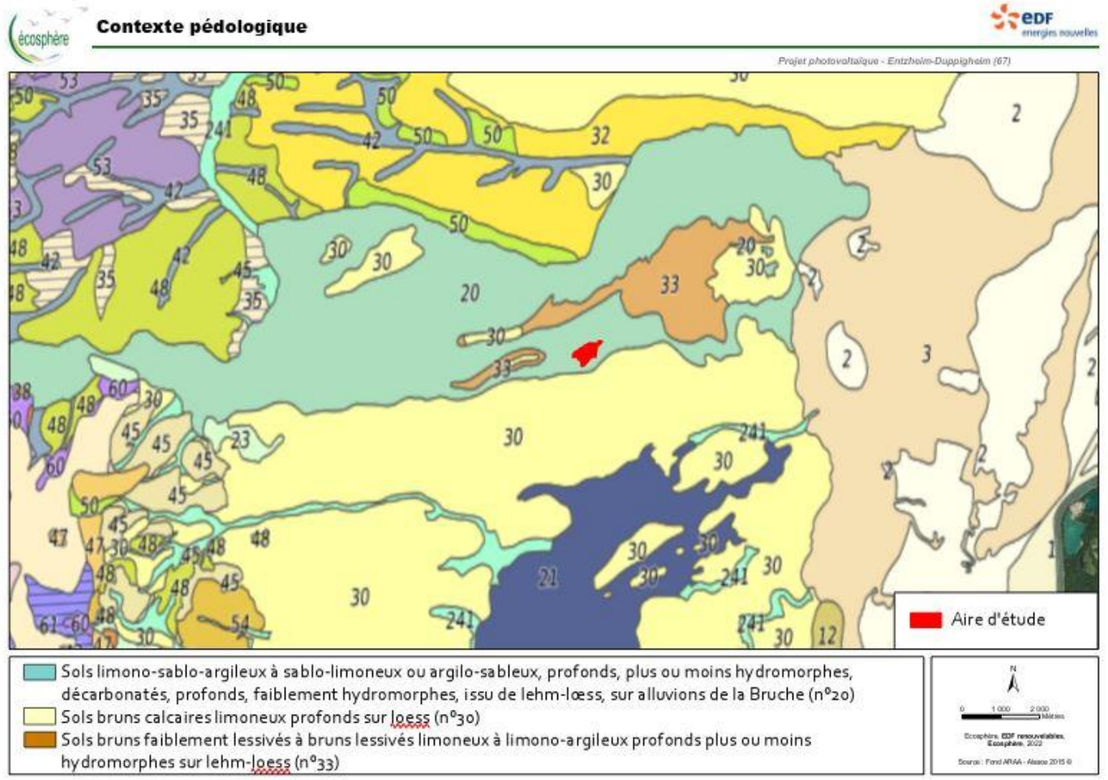
La feuille « Strasbourg » de la carte géologique au 1/50 000 du B.R.G.M12, indique que le site se trouve en grande partie sur la formation (Fz1-2B)/Fy qui correspond aux « limons et cailloutis peu épais de la Bruche recouvrant des formations wurmiennes » et pour une moindre surface au nord-ouest du site, sur la formation Fz3B qui correspond à des limons de débordement ou cailloutis recouverts par des limons de débordement dans la plaine. En l'occurrence, il s'agit de sables et galets de grès triasique ne dépassant pas 8 cm, d'origine vosgienne (cf. carte ci-dessous).

[12] Bureau de recherches géologiques et minières



**Extrait de la carte géologique « Strasbourg » au 1/50 000 (source BRGM)
et localisation du projet en rouge**

La cartographie des sols au 1/250 000ème rattache le site à l'unité cartographique des sols (UCS) n°20 qui correspond à des « sols limono-sablo-argileux à sablo-argileux ou argilo-sableux, profonds, plus ou moins hydromorphes, sur cailloutis des alluvions récentes de la Bruche ».



La nappe phréatique rhénane se trouve dans ce secteur à environ 5-10 m de profondeur d'après les données diffusées par l'APRONA.

Centrale solaire de desserement de Strasbourg

Géologie au 1 / 50 000

Aires d'étude
- AEI
- AER
- AEE

Couches géologiques
- Loess würmiens sur la basse terrasse
- Loess lehm anciens à récents sur alluvions anciennes
- Alluvions tourbeuses et tourbes - (Weichsélien à actuel)
- Molasse alsacienne et Marnes à Cyrènes indivisées (Rupélien supérieur à Chattien)
- Marnes sableuses (Couches de Niederroedern), Grès calcaires et marnes (Molasse) et Marnes de la Série grise (Chattien à Aquitanien inférieur)
- Alluvions récentes remaniant des loess remaniés et limons de débordement
- Alluvions vosgiennes de l' Holocène ancien à récent de fond de vallée entamant et recouvrant les alluvions würmiennes (Holocène)
- Marnes argileuses et sableuses fossilifères (Marnes à Cyrènes et couches à Mélettes indifférenciées)(Rupélien supérieur)
- Colluvions de loess et loess soliflués (Pléistocène à Holocène)
- L ss et lehms anciens à récents indivisés (Pléistocène) généralement décalcifiés
- Loess anciens d'âge Riss probable (Pléistocène moyen récent) sur alluvions rissiennes
- Alluvions récentes à actuelles des rivières Vosgiennes FzV (Holocène)

Ora environnement

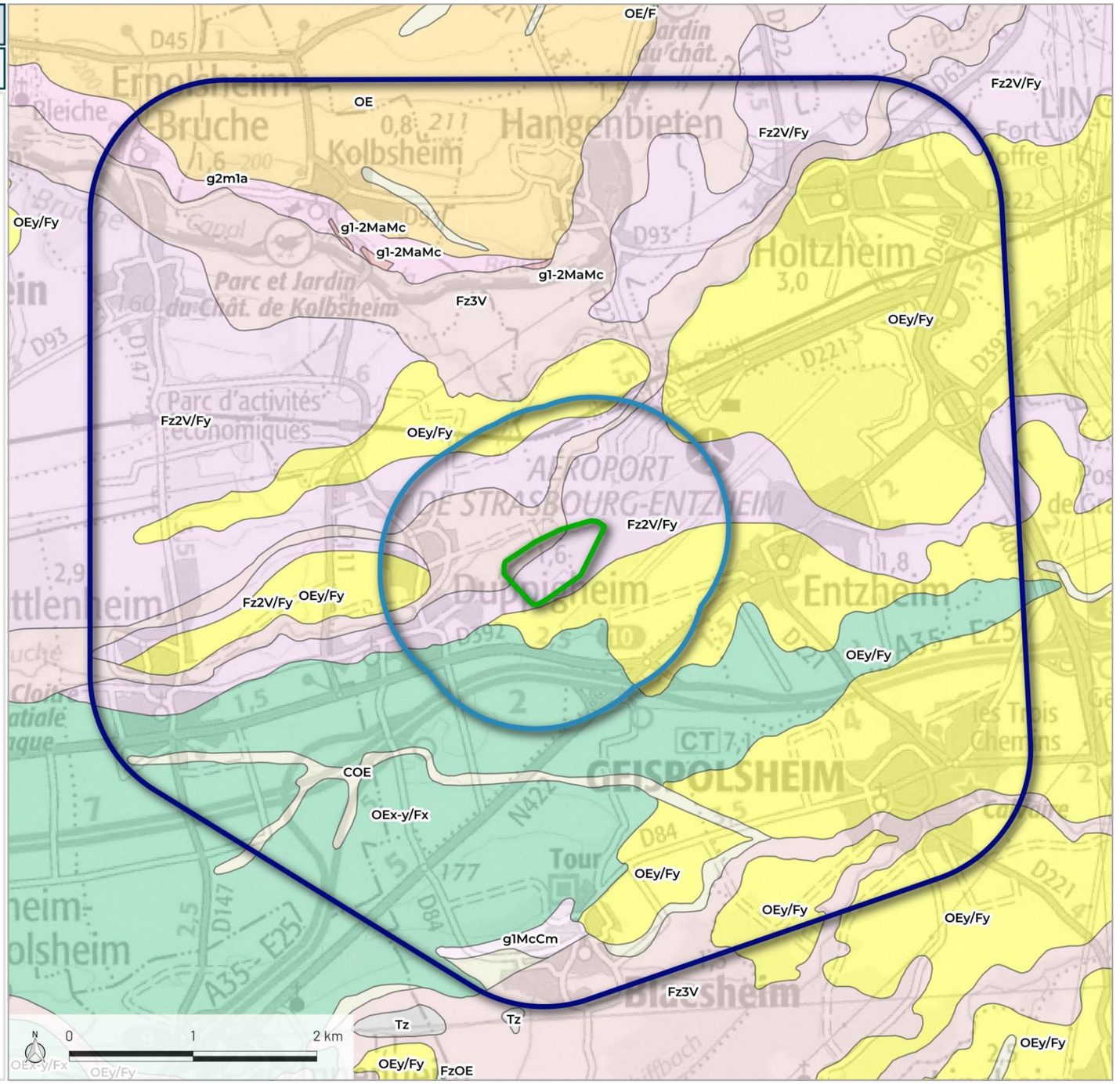


Figure 57 : Carte géologique au 1 / 50 000 (Source : Ora Environnement)

3.4. L'EAU

Objectif :

L'étude des eaux souterraines et superficielles vise à comprendre le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique de l'aire d'étude et à évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau. Cette connaissance est utile en particulier pour déterminer les effets possibles du projet sur le ruissellement, les écoulements surfaciques et souterrains, ainsi que sur la qualité de la ressource en eau. Le risque de pollution accidentelle est à prendre en compte pendant tout le cycle de vie du projet, notamment si le projet est situé à proximité d'un périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable. La connaissance de cet enjeu permettra de privilégier une stratégie d'évitement et d'adaptation des zones les plus vulnérables de manière à ne pas remettre en cause ni les usages de la ressource en eau ni l'atteinte du bon état des masses d'eau fixée par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

3.4.1. DOCUMENTS DE PLANIFICATION

3.4.1.1. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le territoire d'étude est situé sur un bassin versant géré par l'agence Rhin-Meuse. La gestion est encadrée par un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ayant un double objet :

- Constituer le plan de gestion, ou au moins, la partie française du plan de gestion des districts hydrographiques au titre de la DCE ;
- Rester le document global de planification française pour une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 a été approuvé le 18 mars 2022. Il vise, à l'horizon 2027, l'atteinte d'un bon état écologique pour au moins 46% des masses d'eau, d'un bon état chimique pour 73% des eaux de surface et 69% pour les eaux souterraines, d'un bon état quantitatif pour la dernière masse d'eau souterraine qui n'avait pas atteint cet état, et la réduction/suppression des substances dangereuses avec des exigences de résultats très fortes pour les plus gros contributeurs.

Six enjeux principaux dans la gestion de l'eau ont été définis en parallèle :

- Eau et changement climatique ;
- Eau, nature et biodiversité : préserver la biodiversité et les fonctionnalités des milieux aquatiques ;
- Eau et santé : priorité à la diminution des pesticides et autres substances toxiques ;
- Eau et territoires : l'eau et le vivant au cœur du cadre de vie ;
- Eau et mémoire : gérer les impacts de l'arrêt de l'exploitation minière et les pollutions liées aux guerres mondiales, connaître le passé pour mieux appréhender l'avenir ;
- Eaux internationales (gouvernance) : une gestion concertée qui ne connaît pas de frontières.

Pour répondre aux enjeux et objectifs présentés ci-dessus, un programme de mesures et un programme de surveillance sont définis au sein du SDAGE.

Le projet devra être compatible avec le SDAGE Rhin-Meuse. L'enjeu est modéré.

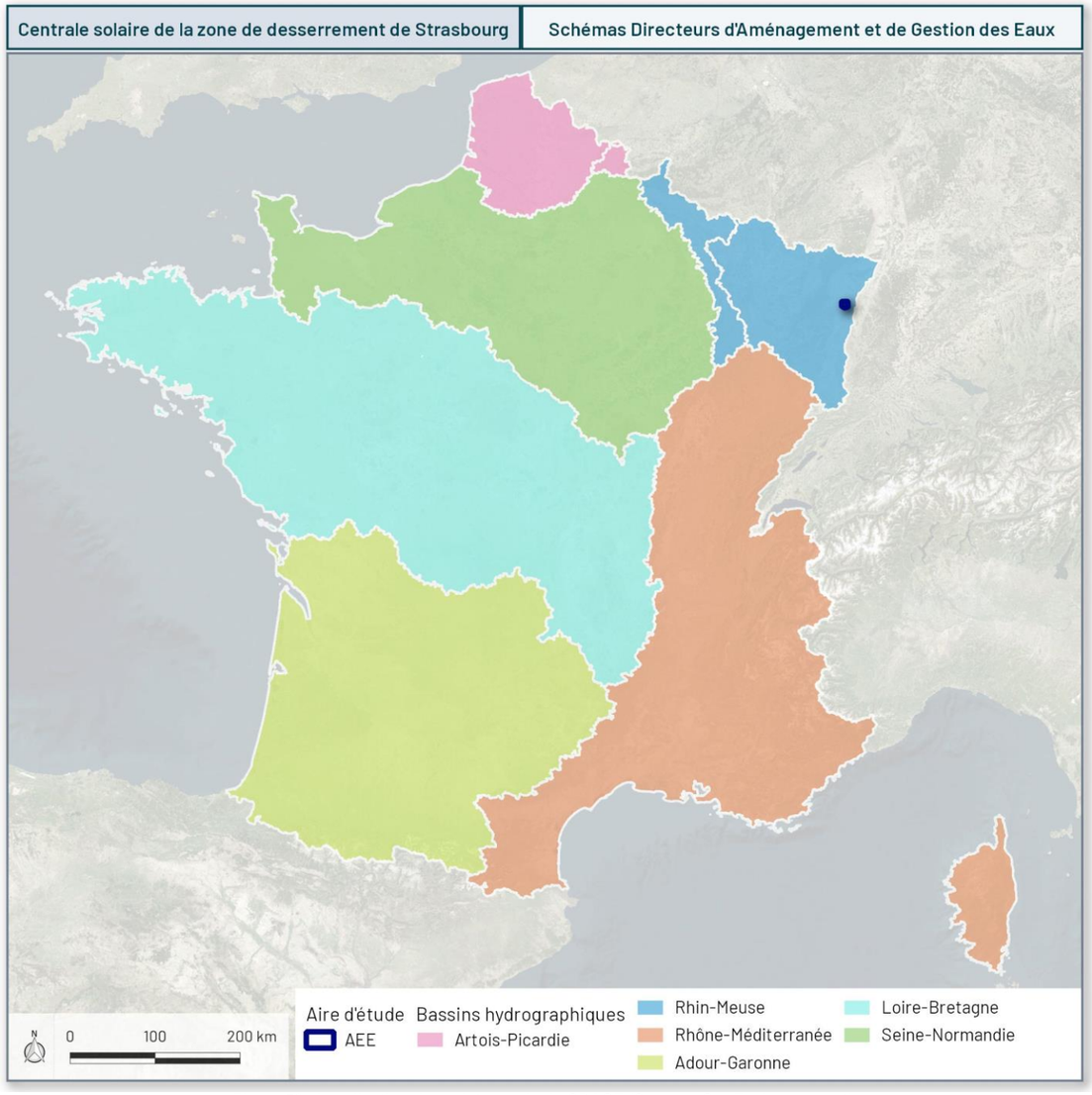


Figure 58 : Localisation du projet au sein du SDAGE (Source : Ora Environnement)

3.4.1.2. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Les enjeux du SDAGE sont déclinés localement grâce aux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Ils permettent de définir et mettre en œuvre une politique locale cohérente pour satisfaire les besoins en eau tout en préservant la ressource et les milieux. Ils doivent tenir compte des orientations du SDAGE.

Au droit de l'étude éloignée on retrouve le SAGE III-Nappe Rhin approuvé par un arrêté préfectoral le 25/06/2015 dont les enjeux sont de :

- Reconquérir la qualité de la nappe rhénane,
- Gérer durablement la ressource en eau,
- Préserver les eaux superficielles et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques (zones humides du Ried Centre Alsace et de la bande Rhénane).

Les actions préconisées sont :

- Mettre en œuvre des programmes d'actions visant à modifier l'occupation des sols et les pratiques (favoriser les techniques alternatives),
- Sensibiliser / former tous les acteurs,
- Préserver les zones humides,
- Poursuivre les actions de renaturation des cours d'eau et des zones humides dans le cadre de projets globaux,
- Aménager ou supprimer les ouvrages infranchissables sur les cours d'eau,
- Prévenir le déséquilibre quantitatif.

Le projet devra être compatible avec le SAGE III-nappe-Rhin. L'enjeu est modéré.

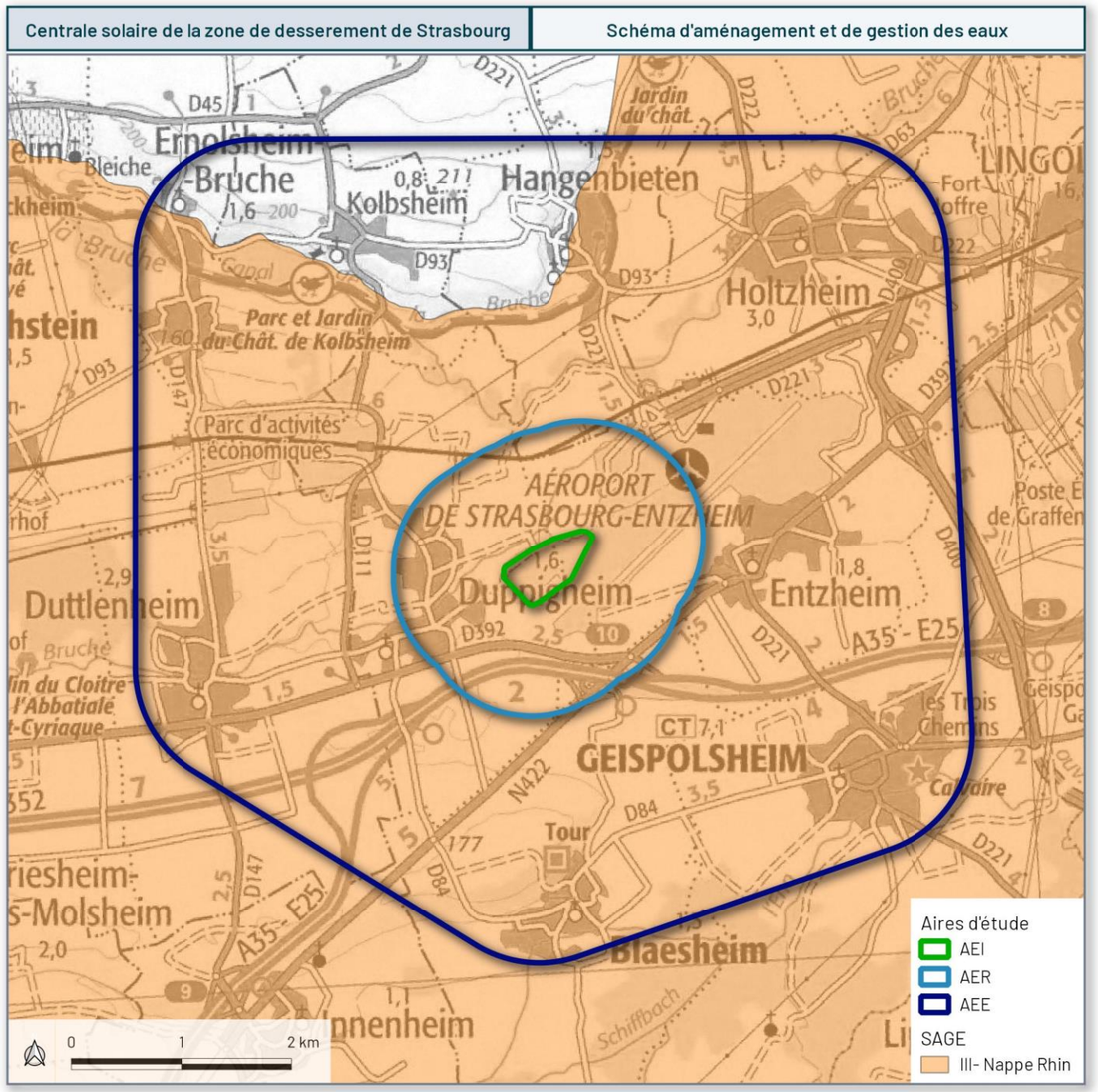


Figure 59 : Localisation du projet au sein du SAGE (Source : Ora Environnement)

3.4.2. HYDROGEOLOGIE

3.4.2.1. MASSES D'EAU SOUTERRAINE

La totalité de l'aire d'étude éloignée est concernée par une masse d'eau souterraine au sens de la Directive cadre sur l'Eau : la masse d'eau « Pliocène de Haguenau et Oligocène » anciennement « Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace ».

La masse d'eau FRCG001 « Pliocène de Haguenau et Oligocène », d'une surface de 3 288 km², est à dominante alluviale peu profonde et très perméable. L'écoulement y est majoritairement libre et captif, majoritairement libre. L'aire d'étude immédiate est au centre de cette masse d'eau estimée à environ 35 milliards de m³.

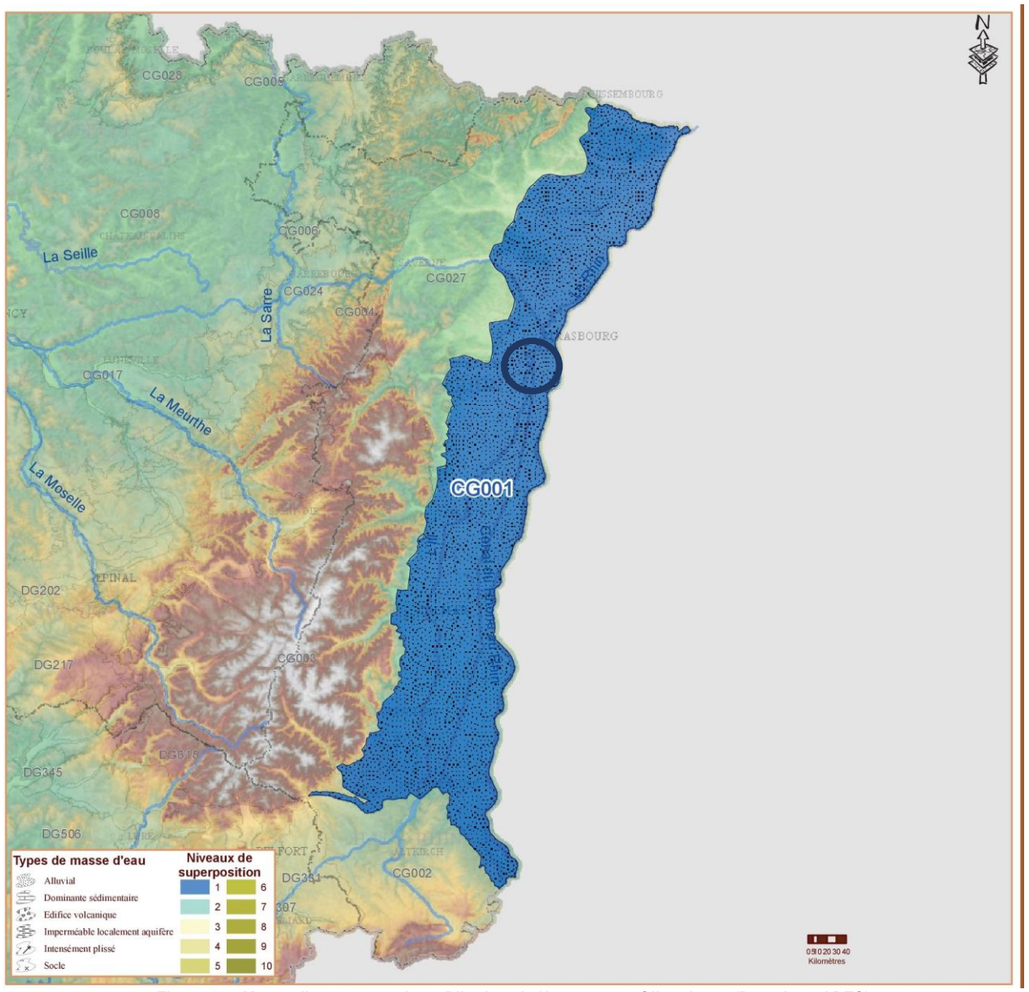


Figure 60 : Masse d'eau souterraine « Pliocène de Haguenau et Oligocène » (Données : ADES)

D'après le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg, la nappe phréatique à l'est de l'AEI (Commune d'Entzheim) se situe entre 1 et 5 m de profondeur. La partie ouest de l'AEI (Commune de Duppigheim) fait partie du territoire de la communauté de communes de la Région de Molsheim-Mutzig qui ne précise pas la profondeur de la nappe dans ce secteur mais qui reste probablement dans la continuité de ce qui est indiqué à l'est.

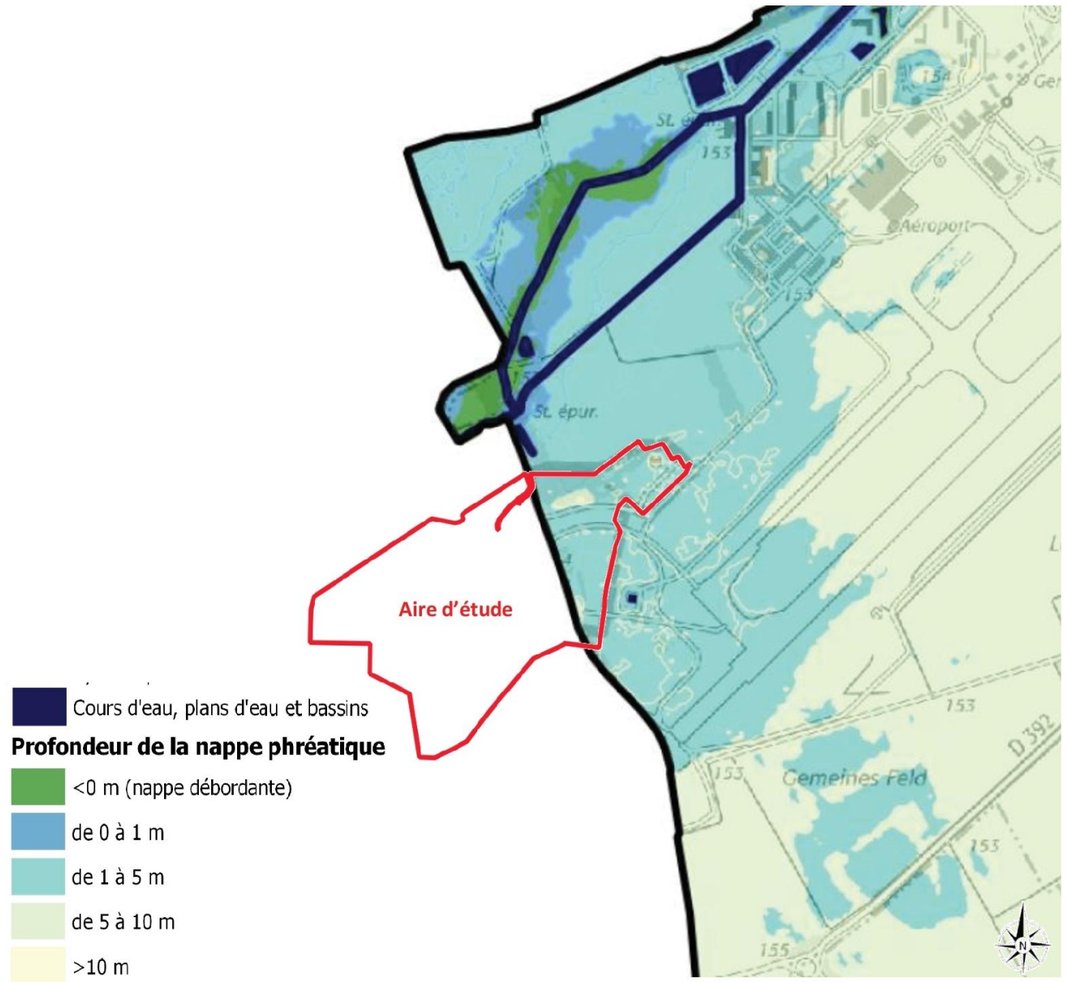


Figure 61 : Profondeur de la nappe au droit de la ZIP (Source : PPRi de l'Eurométropole de Strasbourg)

La profondeur de la nappe phréatique se situe entre 1 et 5 m au droit de la ZIP. L'enjeu est fort.

3.4.2.2. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Données SDAGE

La masse d'eau était classée en mauvais état chimique lors des cycles 2010-2015 puis 2016-2021 pour les paramètres nitrates, phytosanitaires et chlorures.

D'après le SDAGE 2022-2027, les états quantitatifs et chimiques, et les objectifs de bons états, sont les suivants :

Masse d'eau	Etat chimique				Etat quantitatif	
	Objectif	Délai d'atteinte	Paramètres causes de non atteinte de l'objectif	Justification dérogation	Objectif	Délai d'atteinte
FRCG001	Bon état	2021	Chlorures	Conditions naturelles et faisabilité économique	Bon état	2015
	Bon état	2027	Nitrates			
	Bon état	2027	Phytosanitaires interdits			
	Bon état	2027	Phytosanitaires interdits			

Tableau 20 : Etats et objectifs pour la masse d'eau souterraine de l'aire d'étude immédiate (Source : SDAGE 2022-2027)

On constate que la masse d'eau étudiée a un bon état quantitatif depuis 2015. En revanche, son état chimique n'est pas bon. Elle a un objectif d'atteinte de ce bon état à l'horizon 2027. Ce délai long s'explique par une pollution diffuse d'origine agricole (principalement nitrates et pesticides).

Sauf cas particulier, un report de délai à l'horizon 2039 est envisagé pour l'atteinte du bon état des masses d'eau souterraine dégradées par les phytosanitaires et leurs métabolites pour motif de « conditions naturelles » et, selon le cas, de « faisabilité technique ».

D'après l'arrêté préfectoral du 31 août 2021 portant désignation des zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole dans le bassin Rhin-Meuse, les communes d'Entzheim et Duppigheim, sont classées en zone vulnérable aux nitrates.

Données bibliographiques

L'AEI est marquée par des entités hydrogéologiques affleurantes aquifères et donc sensibles aux pollutions de surface comme le montre la carte suivante.

Comme vu précédemment, la nappe phréatique est estimée à une profondeur comprise entre 1 et 5 m au droit de l'aire d'étude. Les écoulements de la nappe s'effectuent vers l'Est au droit de l'aire d'étude (Source : APRONA).

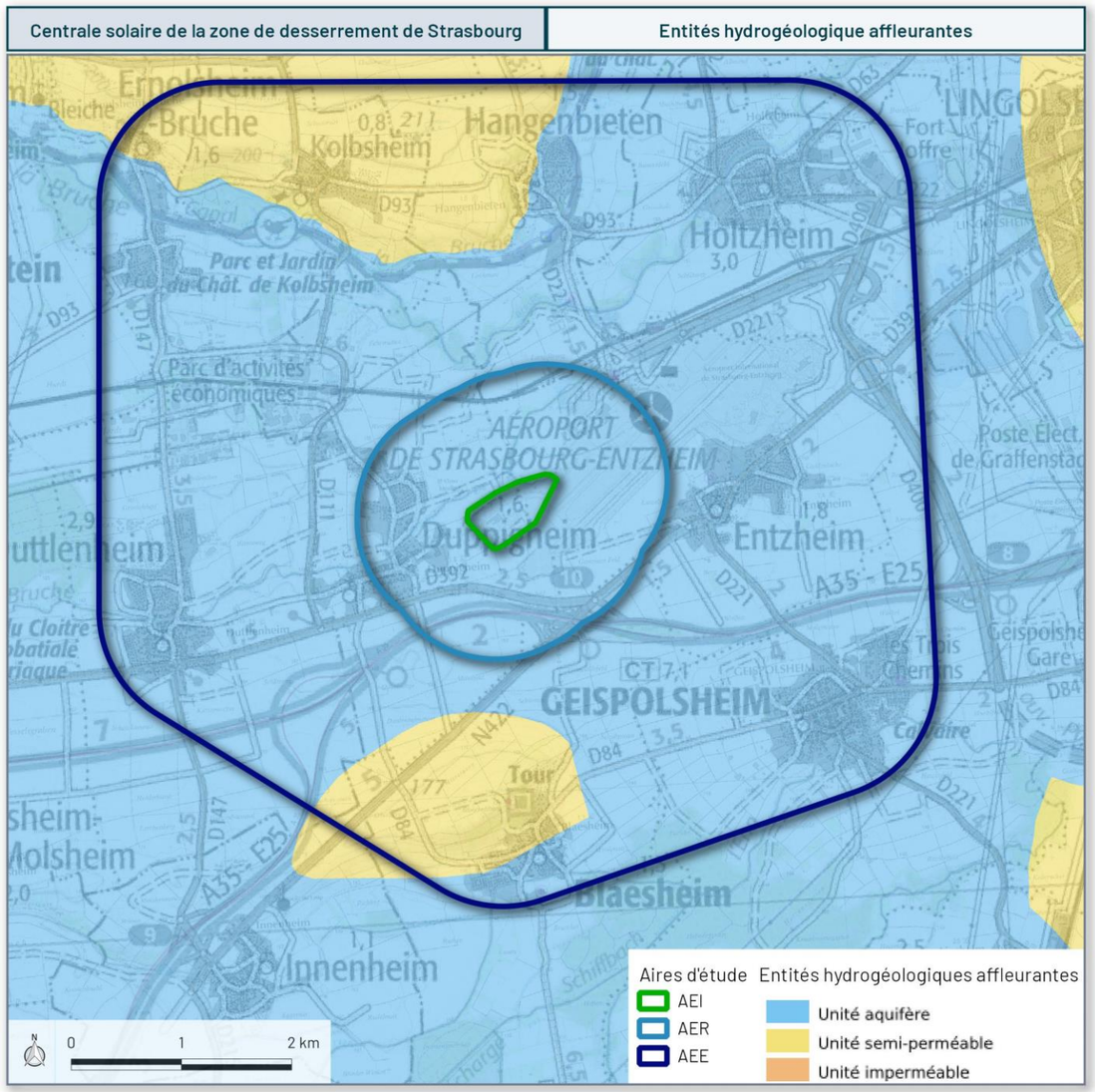


Figure 62 : Entités hydrogéologiques affleurantes (Source : Ora Environnement)

Expertise de terrain

Dans le cadre de la surveillance environnementale de l'ancienne base aérienne 124 d'Entzheim (67), des bureaux d'études spécialisés sont mandatés chaque année pour la réalisation de prélèvements semestriels d'eaux souterraines, accompagnés d'analyses physico-chimiques. Au droit de l'aire d'étude, identifiée comme secteur de la Marguerite – Duppigheim - Dépôt K3, il est dénombré quatre piézomètres.

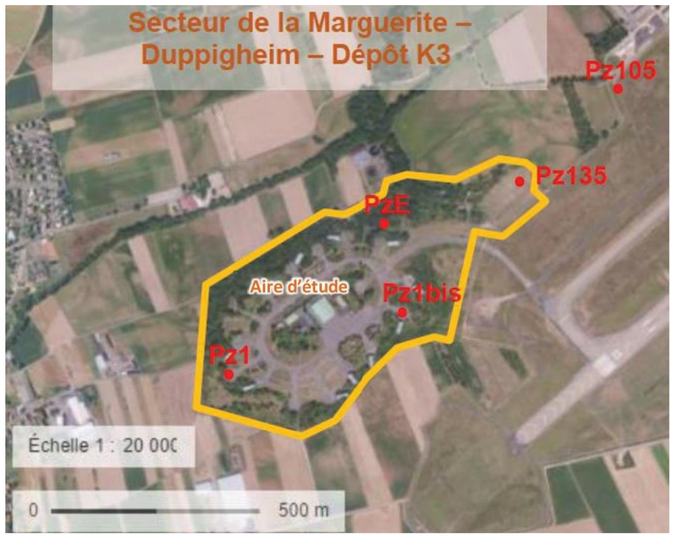


Figure 63 : Localisation des piézomètres (Source : ENVISOL, 2021)

Au regard de l'ensemble des données recueillies ces dernières années, il en résulte :

- Des impacts significatifs de pollution des eaux souterraines au niveau du piézomètre Pz135 (HCT essentiellement).
- L'absence d'impact significatif en HCT et en BTEX dans les piézomètres Pz1 et Pz1bis ;
- La confirmation des traces en HCT, HAP, BTEX et COHV de façon diffuse en amont comme en aval de l'aéroport et de l'ancienne BA124, traceurs de l'activité passée.

Les constats confirment globalement ceux des précédentes campagnes de surveillance, à savoir la présence d'une pollution en hydrocarbures dans le piézomètre Pz135.

Au droit de l'aire d'étude immédiate, il y a donc un risque de diffusion de pollution jusqu'à la masse d'eau souterraine sous-jacente. L'enjeu est donc fort.

3.4.3. HYDROLOGIE DE SURFACE

3.4.3.1. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

L'aire d'étude éloignée est traversée au nord sur un axe est-ouest par La Bruche. Cette rivière prend sa source à environ 40 km au sud-ouest du projet sur le territoire de la commune de Bourg-Bruche dans les Vosges, au pied du Climont à 690 m d'altitude. D'une longueur de 19,78 km, c'est un sous-affluent du Rhin. Elle est localisée à 1,2 km du site d'étude.

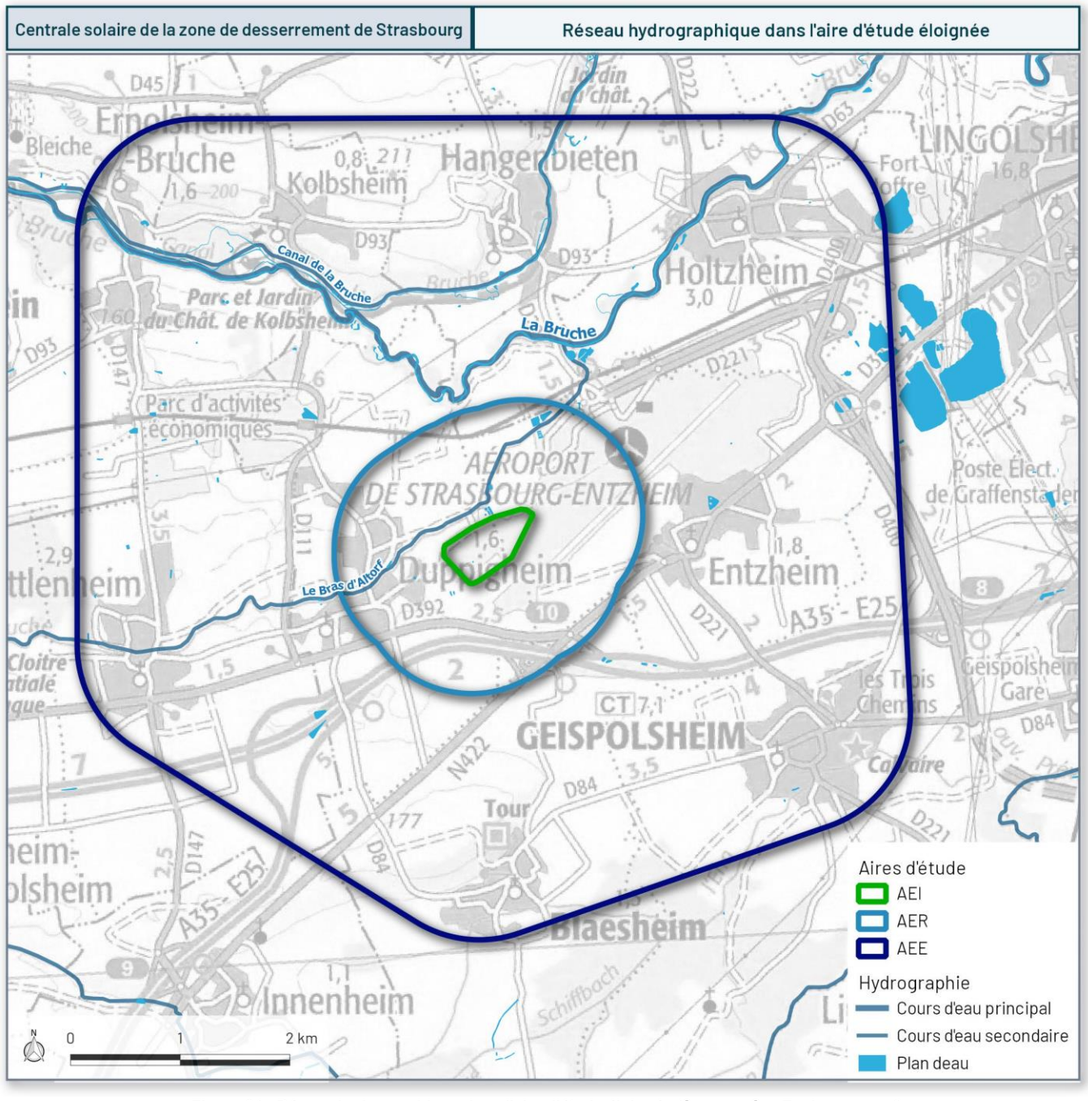


Figure 64 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

Le cours d'eau Bras d'Altorf intersecte l'aire d'étude rapprochée à environ 140 m au nord de la ZIP sans la traverser. Seul un bassin artificiel est identifié au sein du site d'étude. Celui-ci est un bassin de rétention servant de stockage en cas d'incendie. Il est illustré sur la carte ci-dessous.

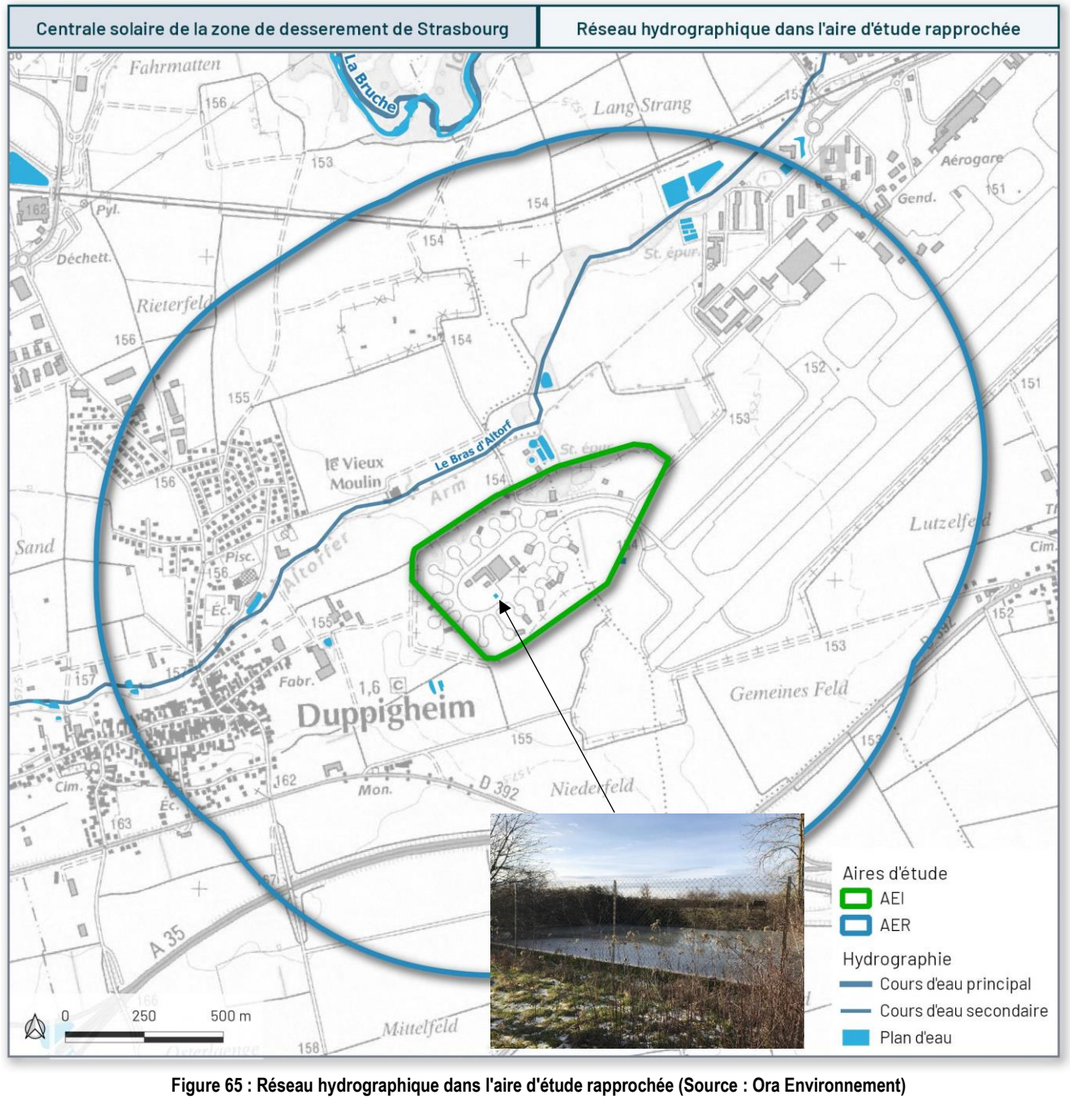


Figure 65 : Réseau hydrographique dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Ora Environnement)

Aucun cours d'eau temporaire ou permanent ne traverse la ZIP. L'enjeu est nul.

3.4.3.2. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

La Bruche, principal cours d'eau en aval de l'aire d'étude éloignée, est référencée masse d'eau FRCR148 « Le canal de la Bruche (déclassé) ».

L'autre masse d'eau est référencée CR147 « Bras d'Altorf » et traverse l'aire d'étude rapprochée. Elles appartiennent à l'unité hydrographique « Rhin supérieur ».

La Bruche possède un état écologique moyen ainsi qu'un état chimique dégradé notamment du fait de la présence d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et de plastifiants chimiques.

Le Bras d'Altorf possède un état écologique moyen ainsi qu'un état chimique dégradé au regard de son contenu en HAP.

Les états et objectifs chimiques et écologiques définis pour les deux masses d'eau sont les suivants :

Nom de la masse d'eau	Masse d'eau	Objectif état chimique				Objectif d'état écologique			
		Objectif avec substances ubiquistes	Délai atteinte objectif avec ubiquistes	Cause de dérogation avec ubiquistes	Délai atteinte objectif hors ubiquiste	Objectif	Délai atteinte objectif	Causes de dérogations	Justification dérogation
Canal de la Bruche (déclassé)	CR148	Bon état	2033	Faisabilité technique	2033	Moyen	2027	FT	Objectif Moins Strict 1 et 2
Bras d'Altorf	CR147	Moyen	2033	Faisabilité technique	2033	Bon état	2027	FT	-

Tableau 21 : Objectifs pour les masses d'eau CR148 et CR147 (Source : SDAGE Rhin-Meuse)

De plus, des objectifs de quantité en période d'étiage sont définis aux principaux points de confluence du bassin et autres points stratégiques pour la gestion de la ressource en eau appelés « points nodaux ».

Sont ainsi définis des débits objectifs d'étiage (DOE) permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne huit années sur dix et d'atteindre le bon état des eaux, et des débits de crise (DCR) en dessous desquels seules les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile, de l'alimentation en eau potable de la population et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits.

Les données n'étant pas disponibles pour le Bras d'Altorf, c'est La Bruche, deuxième cours d'eau le plus proche avec lequel le bras d'Altorf est connecté qui a été étudié. La Bruche a un DCR de 0,75 m³/s à la station de Russ, à environ 30 km en aval de l'aire d'étude immédiate. Le DOE n'est pas renseigné.

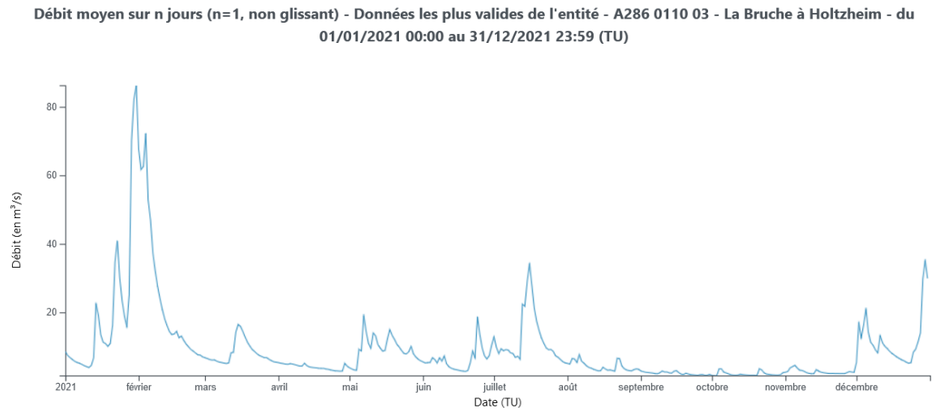


Figure 66 : Débit moyen sur n jours - La Bruche à Holtzheim en 2021 (Source : Hydroportail)

Le projet ne devra pas interférer avec ces seuils (DOE et DCR) et ne pas s'opposer aux objectifs de bons états écologique et chimique du tronçon hydrographique. Au vu de la distance avec le cours d'eau, l'enjeu est très faible.

3.4.3.3. CAPTAGE EN EAU POTABLE

Deux captages se situent sur la commune d'Holtzheim. Leur périmètre de protection éloignée est à 1 km, en aval, au nord-est de l'AEI.

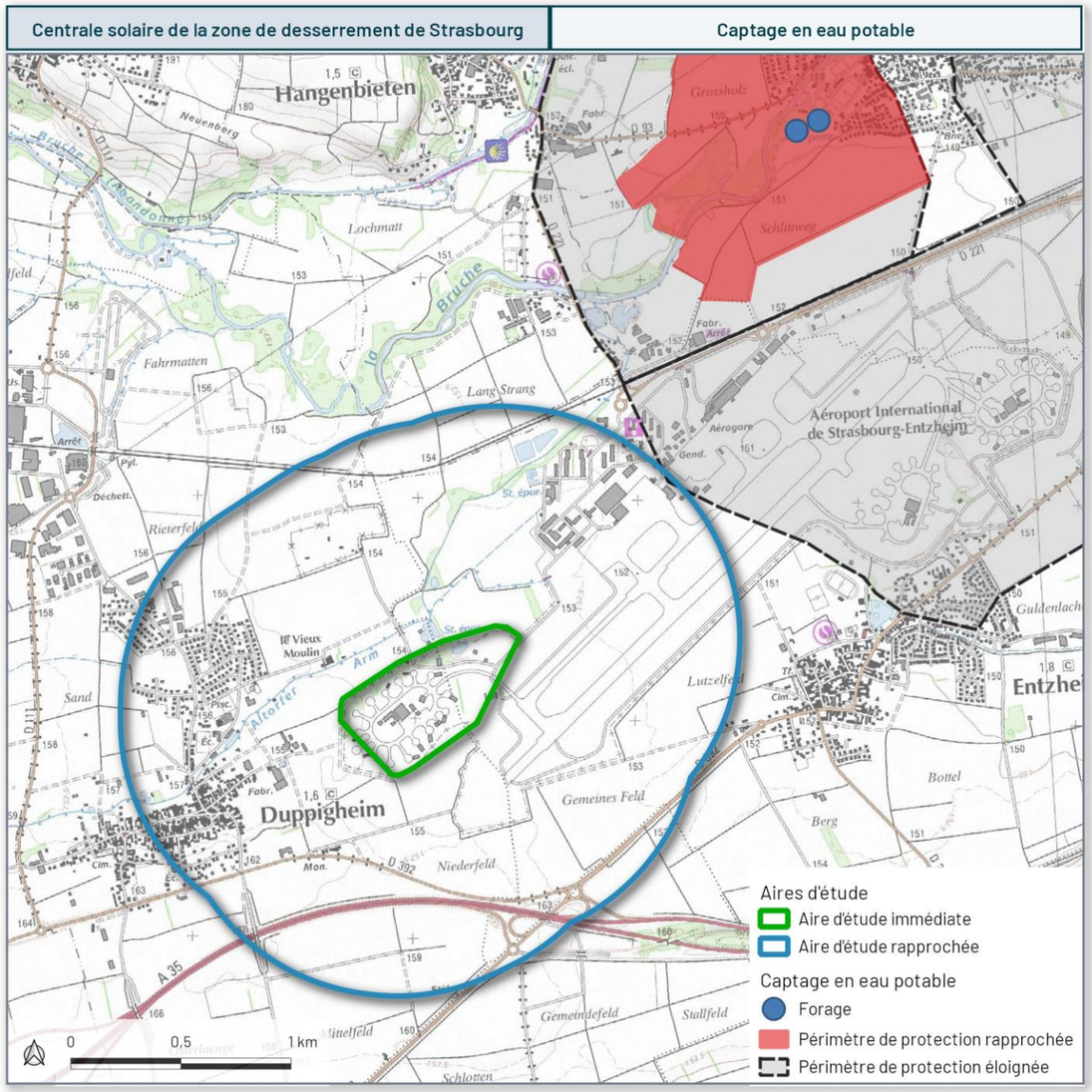


Figure 67 : Captage en eau potable (Source : Ora Environnement)

L'enjeu est donc nul.

3.4.3.4. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

D'après l'étude hydraulique du bureau d'études INGETEC réalisée en mars 2022, sur l'ensemble de l'aire d'étude, les écoulements de l'ancienne base militaire (surface bétonnée / bâtiment) rejoignent des zones enherbées / en friche assurant le microstockage et l'infiltration des eaux directement sur le site.

Au nord, des talus (les merlons de terre) délimitent la surface urbanisée de l'ancienne base militaire de l'espace boisé. Sur ce secteur, un fossé de ceinturage longe l'aire d'étude d'ouest en est. Celui-ci collecte l'impluvium extérieur provenant des parcelles cultivées via un ouvrage de traversée sous le chemin d'exploitation. Ce fossé rejette ensuite les eaux dans le Bras d'Altorf plus au nord-est.

A l'est de ce fossé de collecte, une seconde zone boisée présente de fortes prédispositions à la présence de zones humides. En effet, située au point bas, cette zone boisée joue un rôle tampon pour les eaux pluviales du site en assurant leur microstockage et leur infiltration. Il est à noter une connexion entre cette zone boisée tampon et le fossé au nord.

Au sud de l'aire d'étude, lors de fortes pluies, les eaux tendent à rejoindre des points bas ponctuels en aval dans les parcelles agricoles et la zone de desserrement.

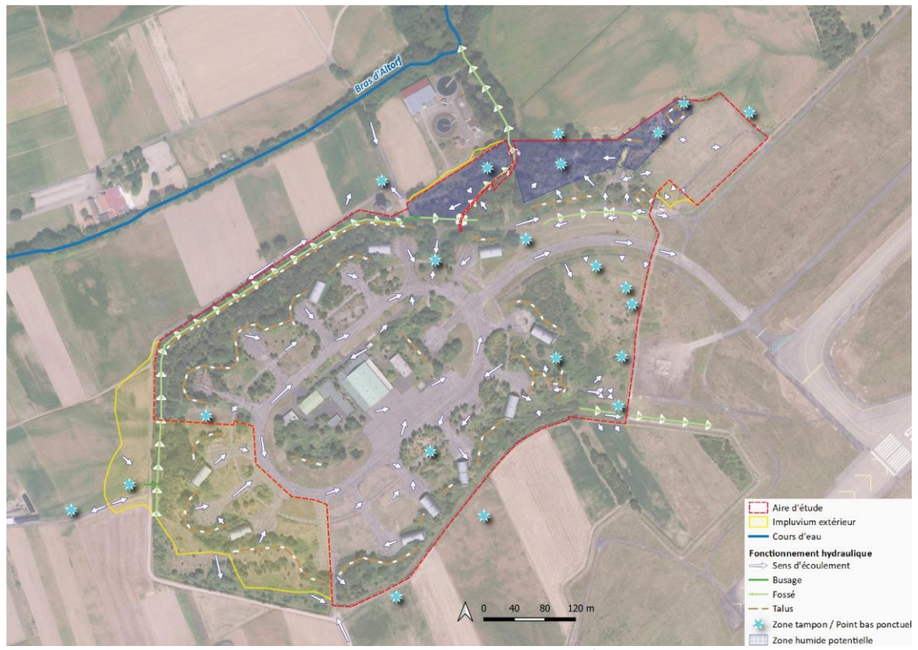


Figure 68 : Fonctionnement hydraulique (Source : Bureau d'étude hydraulique INGETEC)

L'aire d'étude présente un relief peu marqué, avec de multiples zones tampons constituant les exutoires des eaux. Ces points bas ponctuels sur le site, localisés principalement au droit de surfaces enherbées et boisées, assurent le microstockage et l'infiltration des eaux pluviales. Le fossé localisé sur le secteur nord assure le transfert des eaux pluviales de l'impluvium extérieur vers le bras d'Altorf.

3.5. SYNTHESE DES ENJEUX MILIEU PHYSIQUE

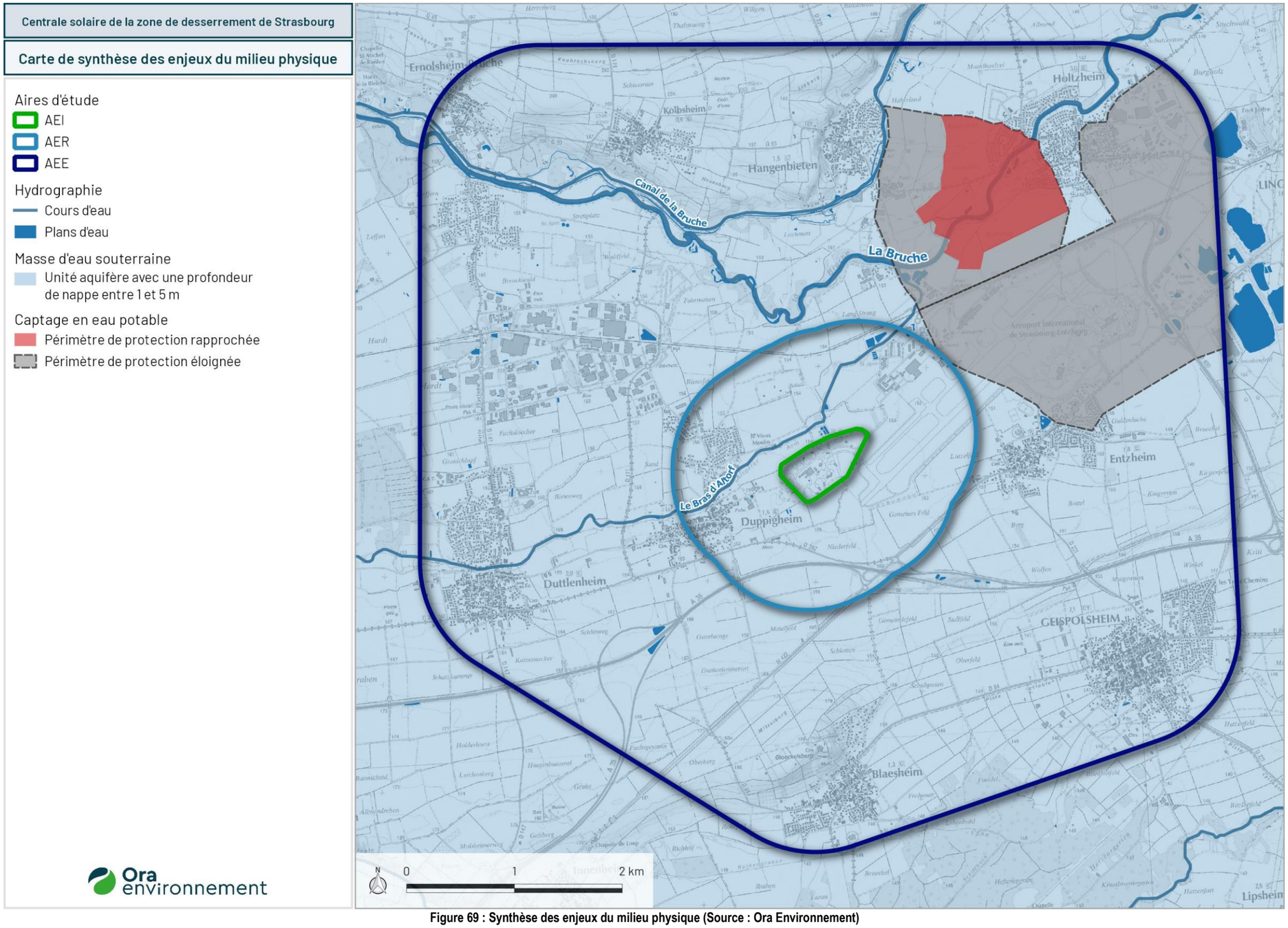


Figure 69 : Synthèse des enjeux du milieu physique (Source : Ora Environnement)

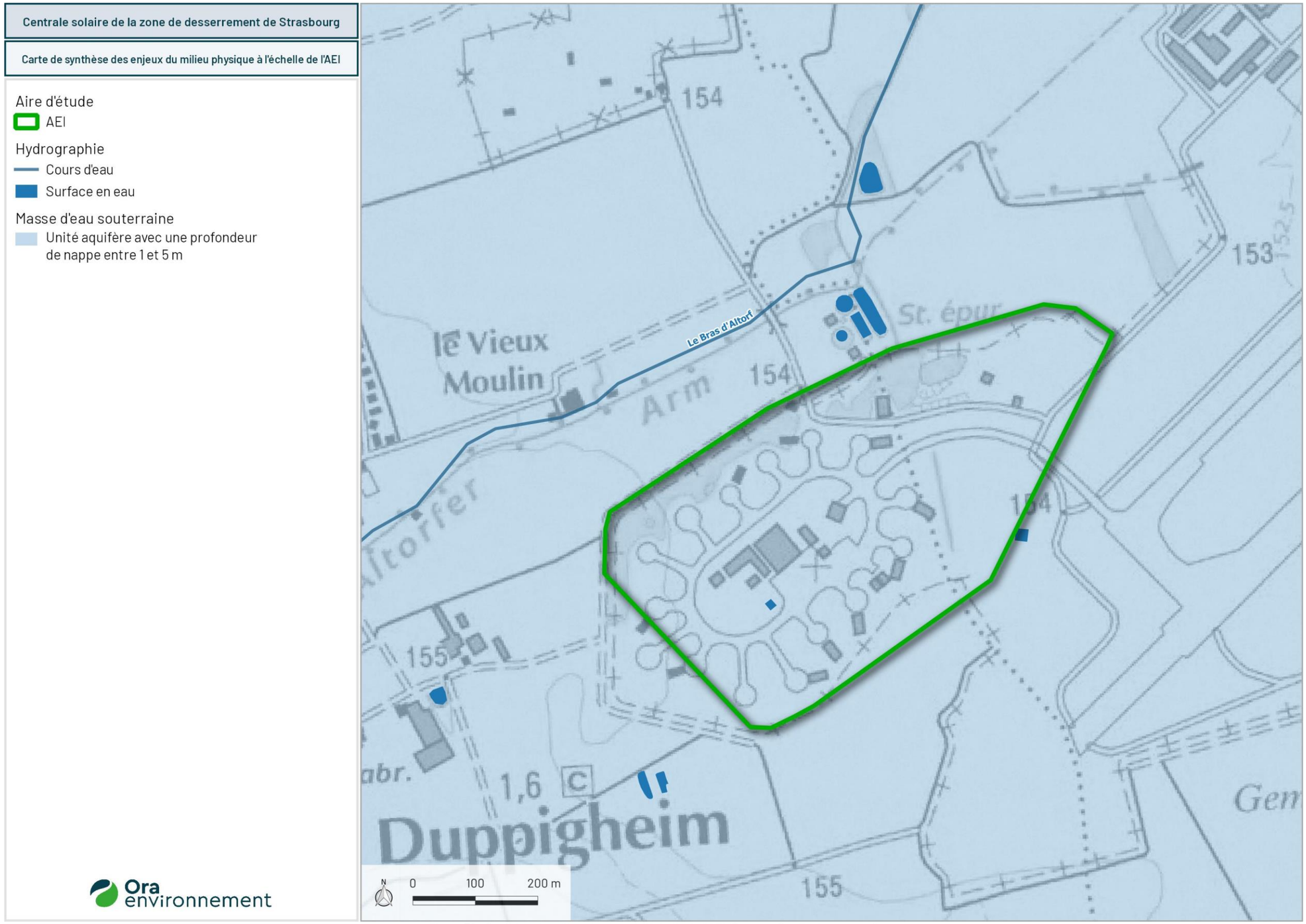


Figure 70 : Synthèse du milieu physique à l'échelle de l'AEI (Source : Ora Environnement)

Facteurs susceptibles d'être affectés par le projet		Enjeu retenu	Niveau d'enjeu	Recommandations
Climat	**Températures**	Climat semi-continental marqué par des hivers froids et secs et des étés chauds et orageux, Risque de formation de gel près de 65 jours/an en moyenne.	**Très faible**	-
	Aléas climatiques	La visibilité est réduite en moyenne 50 jours/an lors de la présence de brouillard. Environ 27,9 jours d'orage par an. Le risque tempête est également présent.	**Faible**	Le projet devra tenir compte des événements météorologiques exceptionnels connus sur le site.
Sol	**Formation géomorphologique**	L'aire d'étude immédiate du projet est une ancienne base militaire située dans en zone aéroportuaire. Topographie plane avec des altitudes qui varient de l'ordre de quelques mètres et des merlons de terre bordant la ZIP.	**Très faible**	-
	Formation géologique	L'aire d'étude éloignée se situe dans une zone majoritairement argileuse et une partie au nord sableuse. L'AEI se situe dans une zone majoritairement argileuse et donc peu perméable. Présence d'alluvions vosgiennes et récentes au droit de l'aire d'étude immédiate.	**Faible**	-
	Formation pédologique	L'aire d'étude se situe sur des « sols limono-sablo-argileux à sablo-argileux ou argilo-sableux, profonds, plus ou moins hydromorphes, sur cailloutis des alluvions récentes de la Bruche ». La nappe phréatique rhénane se trouve dans ce secteur à environ 5-10 m de profondeur d'après les données diffusées par l'APRONA	**Faible**	Mettre en place des mesures de réduction du risque de pollution
Eau	**Documents d'orientations**	Projet situé au sein du périmètre du SDAGE Rhin-Meuse et du SAGE III-Nappe Rhin.	**Modéré**	Le projet devra être compatible avec les documents d'orientations.
	Pollution de la nappe	Masse d'eau souterraine : « Pliocène de Haguenau et Oligocène » dont la profondeur se situe entre 1 et 5 m au droit de la ZIP. Entités hydrogéologiques aquifères au droit de la ZIP et donc sensibles aux pollutions de surface. (Risque de diffusion des pollutions jusqu'à la masse souterraine).	**Fort**	Mettre en place des mesures de réduction du risque de pollution Respecter les recommandations de l'étude hydraulique INGETEC
	Pollution des cours d'eau	Aucun cours permanent ou temporaire n'est observé au droit de la ZIP. Le cours d'eau le plus proche est le Bras d'Altorf située à environ 140 m de l'AEI. Un plan d'eau artificiel (bassin incendie) se situe au droit de la ZIP	**Très faible**	Respecter les recommandations de l'étude hydraulique INGETEC

Tableau 22 : Synthèse des enjeux du milieu physique identifiés

4. BIODIVERSITE

4.1. AIRES D'ETUDE

4.2. ANALYSE PREALABLE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE DU SITE

Le contexte écologique a été étudié dans une **aire éloignée naturaliste de 5 km** autour du projet.

Le projet dans son ensemble ne recoupe directement :

- Aucun espace naturel protégé (Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) ;
- Aucun site Natura 2000 ; les sites Natura 2000 les plus proches se trouvent à environ 2,5 km au sud de l'aire d'étude (*cf.* infra) ;

Il s'inscrit à l'intérieur d'une vaste ZNIEFF[13] de type 2. Ce type de ZNIEFF correspond à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes. Ici, cet ensemble très vaste (9245 ha), situé au sud de la Bruche, a été désignée pour son importance dans le maintien de deux espèces protégées en limite d'aire : le Grand hamster (*Cricetus cricetus*) ainsi que, localement, le Crapaud vert (*Bufo viridis*). Spécifiquement, le Grand Hamster affectionne tous les secteurs de sols loessiques profonds et non inondables. Pour le Crapaud vert, les lieux de reproduction sont souvent des sites artificiels (gravières). Ces secteurs ne sont pas indicateurs de zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Cependant, la France a une responsabilité particulière pour ces espèces.

Le projet ne recoupe pas d'autres zones référencées en tant que patrimoine naturel.

Néanmoins, plusieurs ZNIEFF de type 1 (secteurs de grand intérêt biologique ou écologique) se trouvent dans un périmètre de 5 km autour du projet (*cf.* carte page Erreur ! Signet non défini.**6**) et sont décrites ci-après.

4.3. PERIMETRES NATURELS D'INVENTAIRES, DE GESTION ET DE PROTECTION

4.3.1. LES PERIMETRES D'INVENTAIRES

4.3.1.1. LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe : elles ont le caractère d'un inventaire scientifique. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Dans un rayon de 5 km, plusieurs ZNIEFF de type 1 sont référencées :

- La ZNIEFF n° 420030286 « Cours et boisements riverains de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg » se trouve à 1 km au nord de la zone d'étude. Parmi les espèces déterminantes, notons l'Azuré de la Sanguisorbe, la Gagée jaune et l'Orme lisse ;
- « L'alignements de saules têtards de Kolbsheim » (n° 420030067) à 3 km au nord-ouest de la zone d'étude et le « Boisements de la Bruche à Holtzheim » (n° 420030066) à 1,8 km au nord-est, sont deux ZNIEFF qui forment une liaison écologique avec celle présentée précédemment (l'ensemble des 3 est nommé « Cours et annexes de la Bruche de Mutzig à sa confluence avec l'Ill à Strasbourg » sur la carte). Le Crapaud vert et le Crapaud calamite sont les deux principales espèces animales inventoriées dans ces ZNIEFF, qui potentiellement peuvent fréquenter la zone d'étude. Près de 8 espèces de plantes ont été recensées (Petite cigüe, Cerfeuil bulbeux, etc.) ;
- A 2,8 km au sud de l'aire d'étude, le « Bruch de l'Andlau » (n° 420007114) est un ensemble plus vaste, divisé en zones forestières, prairiales et agricoles permettant le développement d'espèces essentiellement liées aux milieux humides, avec notamment le Crapaud vert, le Crapaud calamite, le Cuivré des marais, l'Hypolaïs ictérine, le Lézard des murailles et le Lézard vivipare. Cet espace est également désigné par un Arrêté préfectoral de Protection de Biotope ;
- Le « Ried de la Bruche de Dachstein-gare » (n° 420030278) se trouve à environ 3 km à l'ouest de l'aire d'étude. On y trouve des espèces inféodées aux milieux humides susceptibles d'être retrouvées sur le site d'étude comme le Crapaud vert. D'autres espèces déterminantes de cette ZNIEFF (Courlis cendré, Criquet ensanglanté, Queue-de-souris naine et Sanguisorbe officinale) sont également mentionnées mais moins potentielles sur la zone d'étude ;
- Les « Gravières et sablières à Lingolsheim et Holtzheim » (n°420007115) à 3,2 km à l'est de l'aire d'étude sont caractérisées par la présence du Crapaud vert, du Crapaud calamite et de l'Hypolaïs ictérine qui sont des espèces susceptibles d'être présentes dans la zone d'implantation du projet ; Le Crapaud vert a aussi été signalé dans le « Bassin du Forlen à Geispolsheim » à 4,5 km à l'est de la zone d'étude
- Les « Saules têtards à Breuschwickersheim » (n°420030062) se trouvent à 4,2 km au nord de l'aire d'étude et est remarquable par le réseau d'arbres à cavités au niveau de prairies humides abritant plusieurs espèces patrimoniales, dont le Pique-prune.

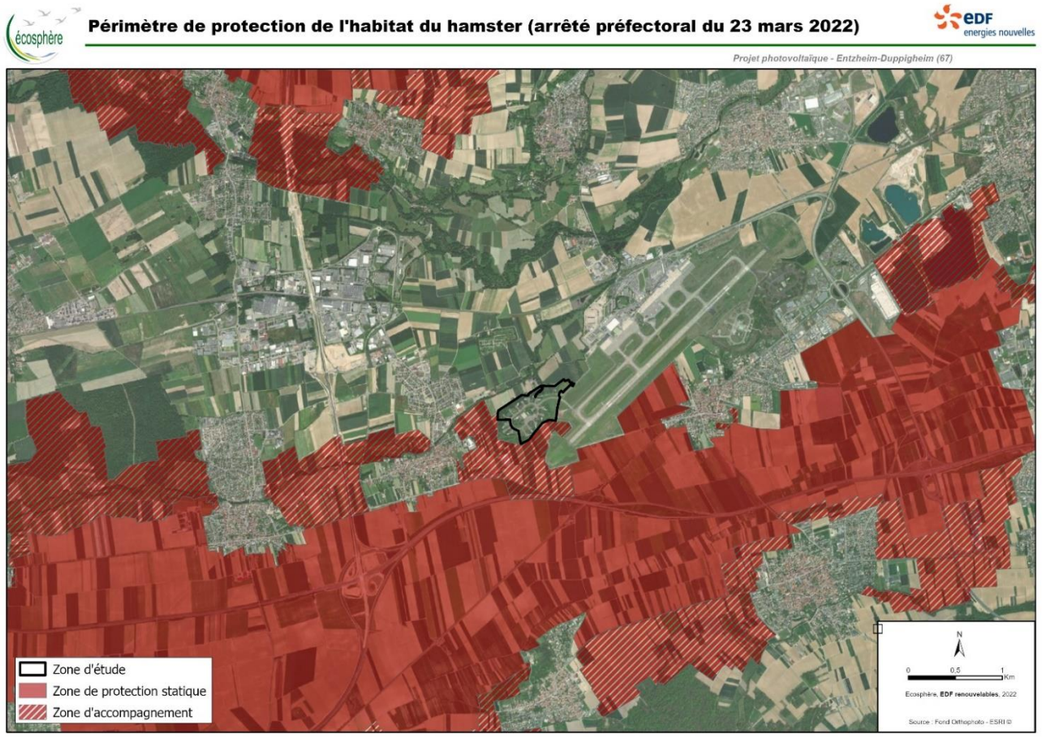
Le Crapaud vert, le Crapaud calamite et l'Hypolaïs ictérine mais aussi les lézards, le Cuivré des marais sont des espèces, qui au vu des habitats présents sur le site du projet, seront à considérer particulièrement lors des inventaires de terrain.

4.3.1.2. HAMSTER COMMUN

Le site d'étude se situe en dehors de la zone de protection stricte (ZPS) et en dehors de la zone d'accompagnement (ZA) du Hamster commun, telles que définies par l'arrêté préfectoral du 23 mars 2022 relatif aux mesures de protection de l'habitat du Hamster commun (*Cricetus cricetus*).

Il n'est donc pas nécessaire de réaliser une expertise spécifique. Cependant, l'espèce sera recherchée au même titre qu'une espèce protégée potentielle, plutôt dans les prés et les friches herbeuses du site d'étude.

[13] zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique



4.3.1.3. SITUATION VIS-A-VIS DES CONTINUITES ECOLOGIQUES (SCOT, SRADDET)

Le SRADDET[14] Grand Est a été approuvé le 24 janvier 2020. Il intègre les SRCE révisés des anciennes régions (le SRCE d'Alsace avait été adopté par arrêté préfectoral le 22 décembre 2014) et s'inscrit dans les orientations nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques (ONTVB), qui ont été révisées par décret n°2019-1400 du 17 décembre 2019.

Le SRADDET définit les orientations pour un réseau écologique **à l'échelle de la région Grand Est** en faveur de la biodiversité dans son ensemble, qu'il s'agisse de nature ordinaire ou de nature remarquable. Ce réseau s'identifie au travers des continuités écologiques terrestres ou cours d'eau, qu'elles soient régionales, transrégionales et transnationales, à préserver ou à remettre en bon état, pour :

- Favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- Préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

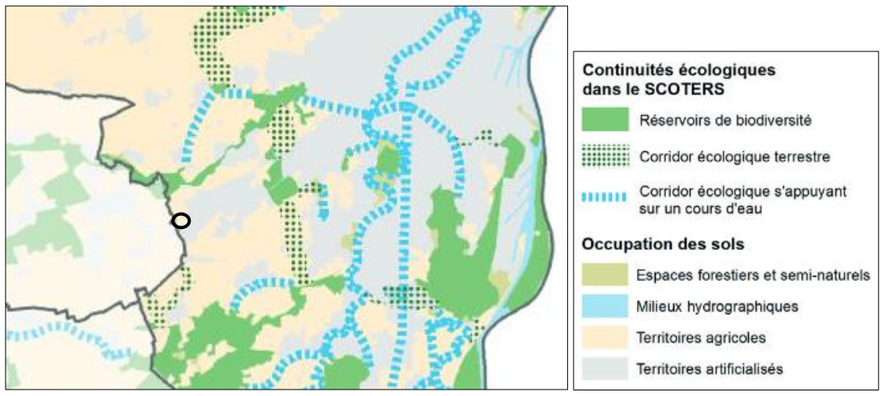
Les objectifs du SRADDET prévoient notamment de préserver et reconquérir la Trame Verte et Bleue (objectif 7) avec entre autres 100 % des nouveaux aménagements en cohérence avec les continuités écologiques. Le SRADDET se caractérise par ailleurs par des **règles** opposables au tiers (notion de compatibilité) qui doivent contribuer à atteindre les objectifs. La deuxième règle demande de préserver la trame verte et bleue dans les projets de renouvellement urbain, d'extension urbaine ou de transport.

Les continuités écologiques du SRADDET sont illustrées par une carte synthétique au 1/150 000e. La zone d'étude ne contient **aucun réservoir de biodiversité**. Les espaces naturels référencés décrits précédemment (ZNIEFF notamment) constituent, eux, des réservoirs de biodiversité. Un **corridor écologique est identifié au droit de l'aire d'étude** (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**). Ce corridor, jugé en mauvais état fonctionnel, est principalement prévu pour le Crapaud vert et l'Hypolaïs ictérine. Il s'appuie sur la trame des milieux ouverts humides et prairiaux du site et des alentours.

L'annexe 8.1 du SRADDET qui recense les différentes cartes des continuités écologiques indique en alerte que les corridors écologiques terrestres régionaux issus du SRCE sont des « […] *tracés de principe se basant, dans la mesure du possible, sur des éléments structurants existants.* ».

A l'échelle locale, le SCoT[15] de la région de Strasbourg (SCOTERS), approuvé en 2006, entend préserver et rétablir les continuités écologiques. Ces continuités permettront notamment d'inscrire la région de Strasbourg dans le maillage des espaces naturels du Rhin supérieur et de participer à la qualité des ressources naturelles du fossé rhénan en privilégiant les liaisons entre les différents réservoirs biologiques, suivant les principes de la politique régionale de trame verte. A l'extérieur de l'agglomération, la trame verte régionale servira de cadre de référence.

Les continuités écologiques du SCOTERS s'appuient sur l'ensemble des éléments du paysage qui ont une importance pour la biodiversité. Elles se déclinent à toutes les échelles du territoire, de la forêt rhénane aux petits boisements-haies-ripisylves dans la plaine agricole qui constituent autant de relais et pas japonais.



SCOTERS – Rapport de présentation – Carte des continuités écologiques (ADEUS, 2015)

Le projet se trouve juste en limite ouest du territoire du SCOTERS. Le corridor écologique identifié à l'échelle de la Région (cartographié sur la carte page **Erreur ! Signet non défini.**) poursuit des corridors écologiques terrestre du SCOTERS situés juste au sud en direction de réservoirs de biodiversité associés à la vallée de la Bruche plus au nord.

Le DOO[16] du SCOTERS précise qu'« Au sein des corridors écologiques, des continuités doivent être assurées en les préservant de toute urbanisation, dans les conditions suivantes : En milieu agricole, ces continuités naturelles et liaisons vertes doivent avoir un minimum d'environ 30 mètres de largeur ; en milieu urbain, elles doivent avoir

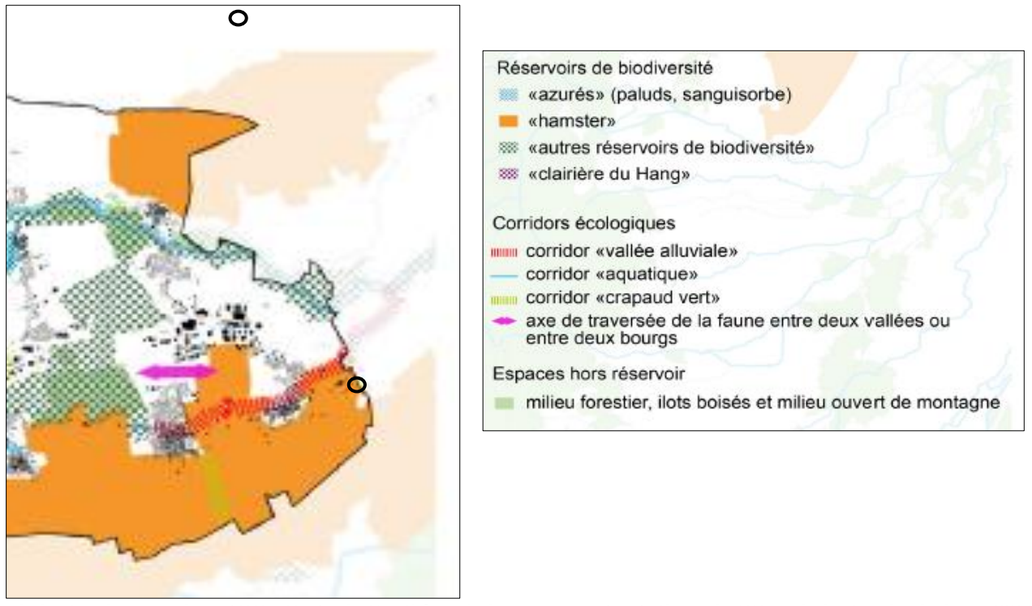
[14] Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

[15] Schéma de cohérence territoriale

[16] Document d'orientations et d'objectifs

une largeur minimum d'environ 15 mètres, cette largeur pouvant être réduite exceptionnellement jusqu'à 5 mètres sur une courte distance et à condition que la végétation soit très dense».

Le SCoT de la Bruche Mossig qui concerne la partie ouest du site d'étude sur la commune de Duppigheim, approuvé le 08/12/2016, fait apparaître un réservoir de biodiversité Hamster au droit du projet. Le DOO stipule que le périmètre de ce dernier correspond à la zone de préservation définie en 2012 et que celui-ci est donné à titre indicatif et peu évoluer. La zone d'étude ne fait plus partie depuis l'arrêté de 2016 de la zone de préservation de l'espèce (ni Zone de Protection Statique, ni Zone d'Accompagnement).



SCoT de la Bruche Mossig – DOO - Carte de Synthèse de la Trame Verte et Bleue du SCoT de la Bruche (Adeus, 2016)

4.3.2. LES PERIMETRES DE GESTION CONTRACTUELLE

4.3.2.1. NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau d'espaces, écologique et cohérent, en application de deux directives communautaires, les directives « Oiseaux » et « Habitats », visant à assurer à long terme la protection des espèces et des habitats particulièrement menacés en Europe. Ce réseau comprend :

- Des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées à partir de (propositions de) Sites d'Intérêt Communautaire (pSIC/SIC) pour la conservation des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces figurant aux Annexes I et II de la Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite Directive « Habitats » ;
- Des Zones de Protection Spéciale (ZPS) pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'Annexe I de la Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite Directive « Oiseaux », ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue est régulière.

La désignation d'un site au titre du réseau Natura 2000 n'est pas de fait incompatible avec un projet d'aménagement. Ainsi, les articles 6.3 et 6.4 de la Directive « Habitats », transposés en droit français par l'article L414-4 du Code de l'environnement, imposent la réalisation d'une évaluation d'incidences pour tout projet, plan, programme ou manifestation susceptible d'affecter de façon notable les espèces et habitats naturels ayant justifié la désignation d'un site Natura 2000.

Le site Natura 2000 cité ci-dessous, très vaste site fragmenté en plusieurs entités, se trouve, pour ses secteurs les plus proches, à environ 3,5 km du projet et est désigné au titre de l'application de la directive européenne « habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation - ZSC) :

- La ZSC « n° FR4201797 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » se caractérise par les forêts alluviales rhénanes et également par la présence du Ried central : gigantesque marais créé par l'affleurement de la nappe phréatique rhénane et aux débordements de l'Ill. Enfin, le Bruch de l'Andlau possède un important réseau de rivières phréatiques favorables à de nombreux poissons.

Dans un rayon élargi à 10 km, on ne recense pas d'autres ZSC, ni de site Natura 2000 désigné au titre de l'application de la directive européenne « Oiseaux » 2009/147/CE (Zone de Protection Spéciale - ZPS).

On se reportera au chapitre évaluation des incidences Natura 2000 pour plus de détails.

4.4. CONSULTATIONS NATURALISTES ET AUTRES SOURCES D'INFORMATION

Le site étant clos, il n'est pas fréquenté par les naturalistes, d'où peu de données bibliographiques disponibles.

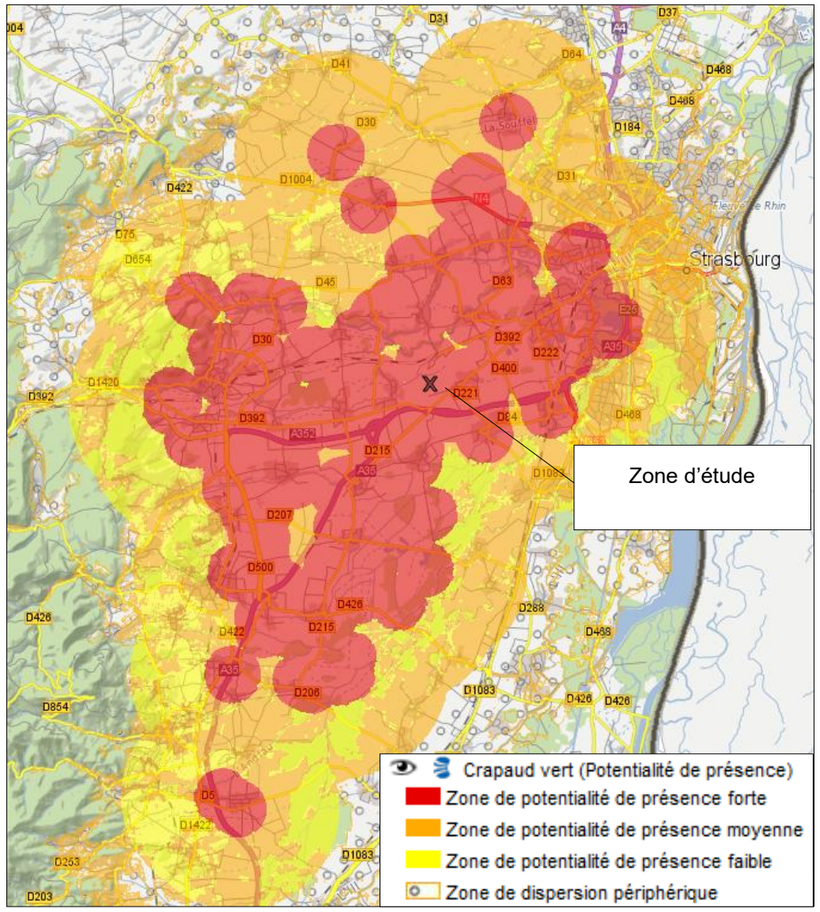
Un prédiagnostic écologique avait été réalisé par le bureau d'étude OGE en 2016 dans le cadre de la recherche de compensations pour le Contournement Ouest de Strasbourg. Une plante protégée, la Léersie faux-riz (*Leersia oryzoides*), a été repérée au niveau d'une mare située au nord du site. Une quinzaine d'espèces d'oiseaux ont été contactées sans que nous disposions de la liste d'espèces.

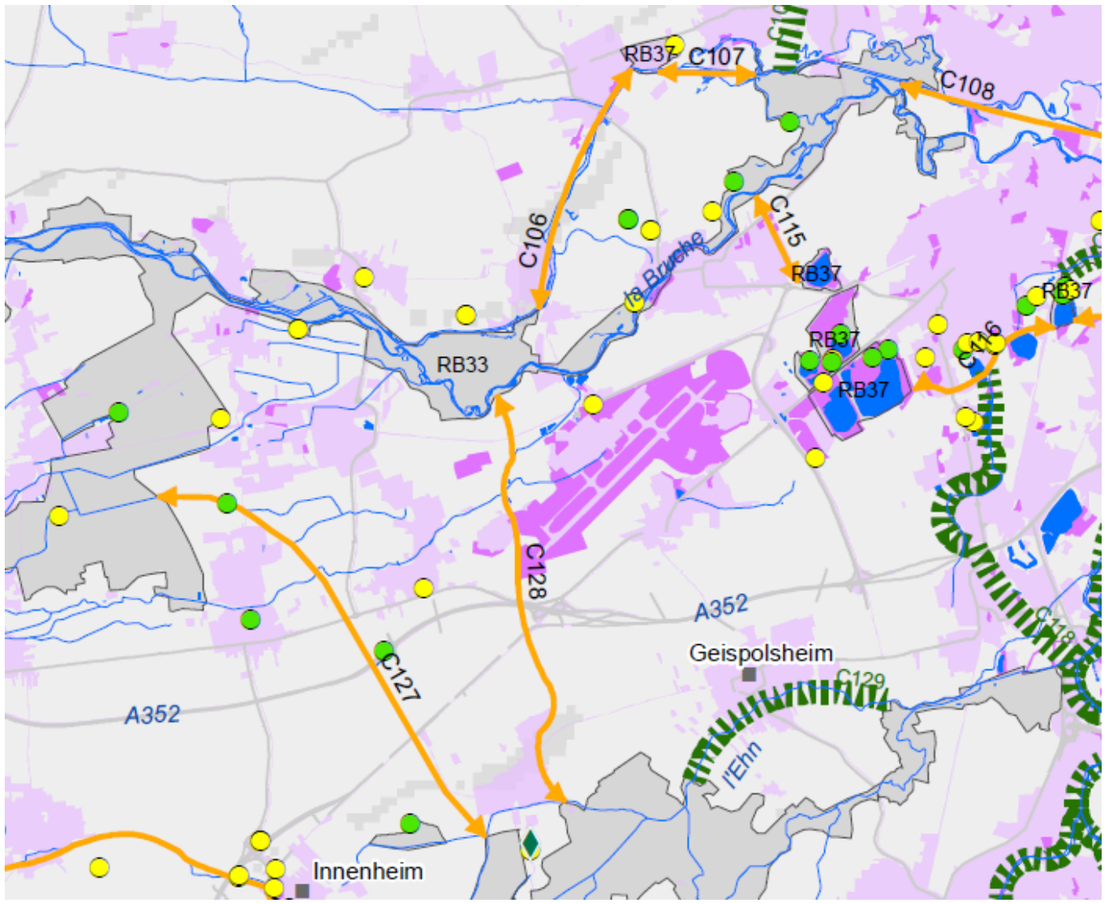
Les données qui peuvent être recueillies à travers les cartes de sensibilités, réalisées par la DREAL Grand Est (Dreal, Odonat, 2020) pour certaines espèces patrimoniales permettent de se rendre compte que le projet se situe dans une maille avec des potentialités assez fort de présence du Lézard des souches, du Lézard des murailles, du Crapaud calamite et du Crapaud vert, notamment.

Le Crapaud vert est une des espèces d'amphibiens bénéficiant d'un plan national d'actions (PNA) coordonné par la DREAL Grand-Est et animé par l'ONF (Office National des Forêts). En application de cette politique, la DREAL Grand Est a engagé la déclinaison de ce plan national d'actions en Alsace, géré par l'association BUFO depuis 2012.

En effet, la répartition actuelle connue du Crapaud vert sur le territoire national se limite à l'Alsace, la Lorraine, la Corse et le Doubs est une espèce protégée classée dans la liste des vertébrés menacés d'extinction (dérogation ministérielle). Dans le Bas-Rhin, les individus, sont essentiellement présent au sud-ouest de Strasbourg. Les principales populations se reproduisent dans des carrières en activité (Ostwald, Lingolsheim, Bischoffsheim, Griesheim-près-Molsheim) ou dans des bassins de rétention et des ouvrages routiers (MICHEL, 2013).

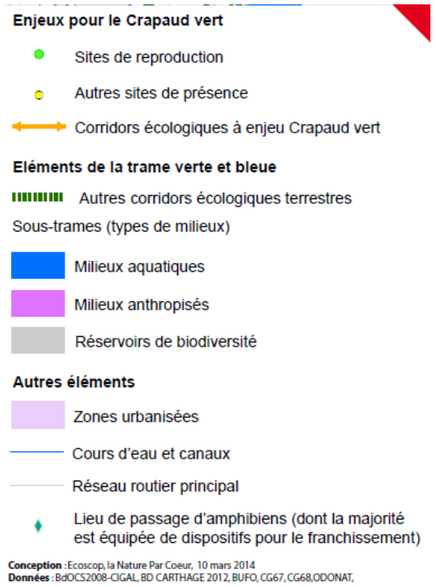
On constate même que les communes de Duppigheim et Entzheim sont situées dans une zone à forte potentialité de présence (*cf. carte ci-dessous*). En 2010, Ecosphère a trouvé plusieurs adultes de Crapaud vert au nord de la ZA de Duppigheim ainsi que dans 2 bassins de l'aéroport d'Entzheim qui bordent notre zone d'étude. L'inaccessibilité de l'aéroport n'avait pas pu permettre d'y vérifier la reproduction malgré les chanteurs entendus.



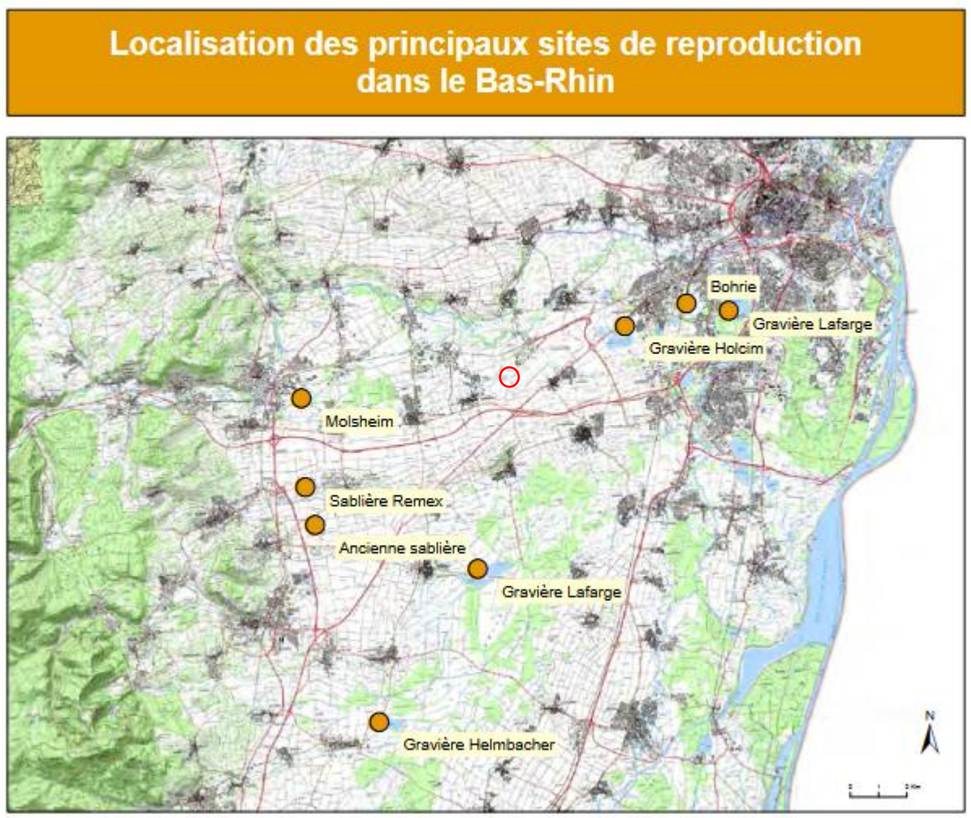


Carte de sensibilité sur les espèces patrimoniales du Grand Est (DREAL GRAND EST, 2020)

Plus récemment en 2021, année particulièrement pluvieuse, le Bureau d'études Elément 5, dans le cadre de prospections pour un projet de lotissement à Entzheim à environ 3 km à l'est du site d'étude, a recensé 50 à 100 individus chanteurs de Crapaud vert (et Crapaud calamite) dans des flaques temporaires et des ornières de tracteur au sein d'une exploitation de gazon.



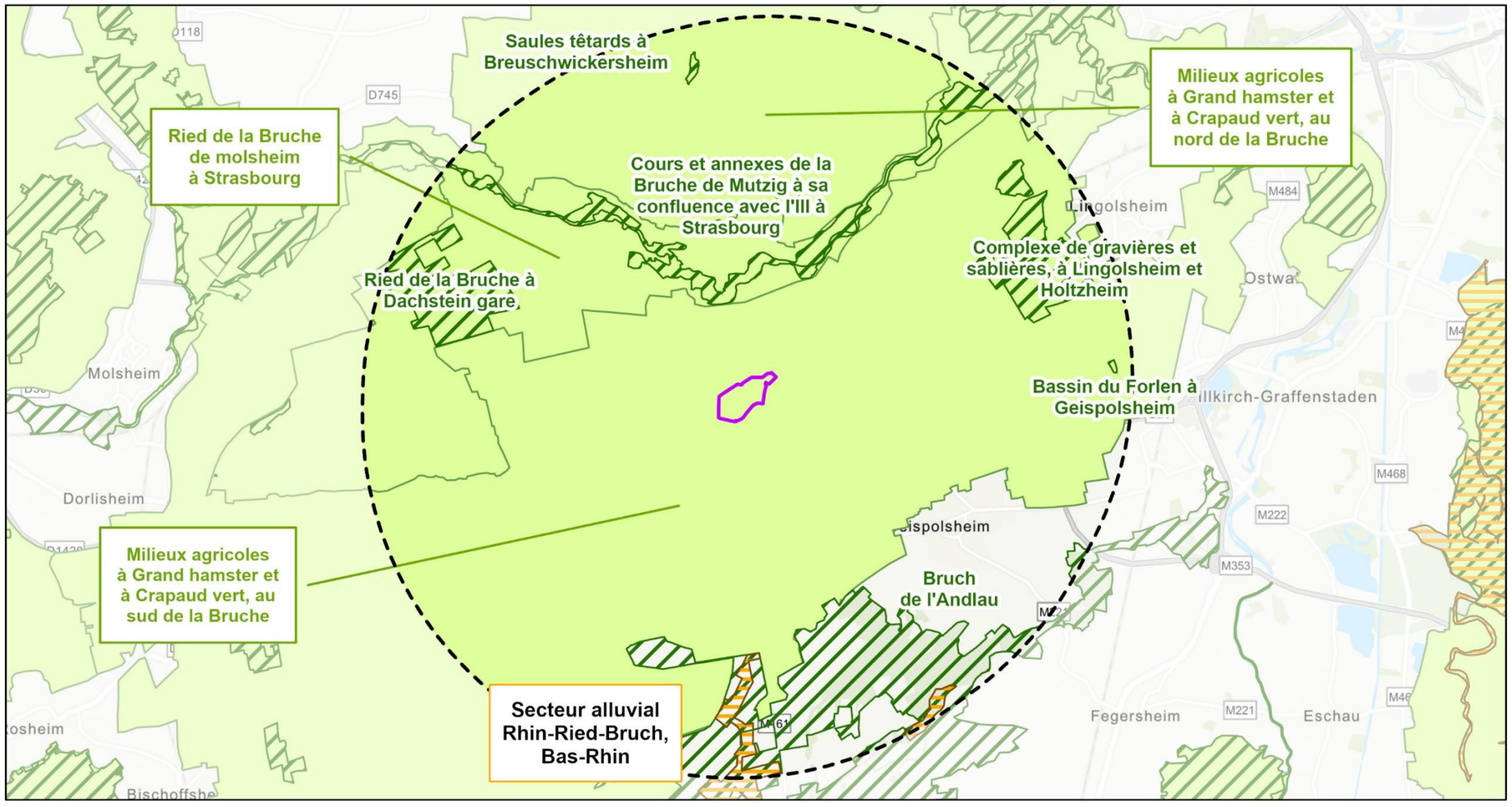
Extrait de l'atlas cartographique du SRCE Alsace 2014 (« Le Crapaud vert et la sous-trame des milieux aquatiques et des milieux anthropisés »). *Site d'étude représenté par cercle rouge*



Extrait de l'atlas cartographique du SRCE Alsace 2014 (« Le Crapaud vert et la sous-trame des milieux aquatiques et des milieux anthropisés »). Site d'étude représenté par cercle rouge

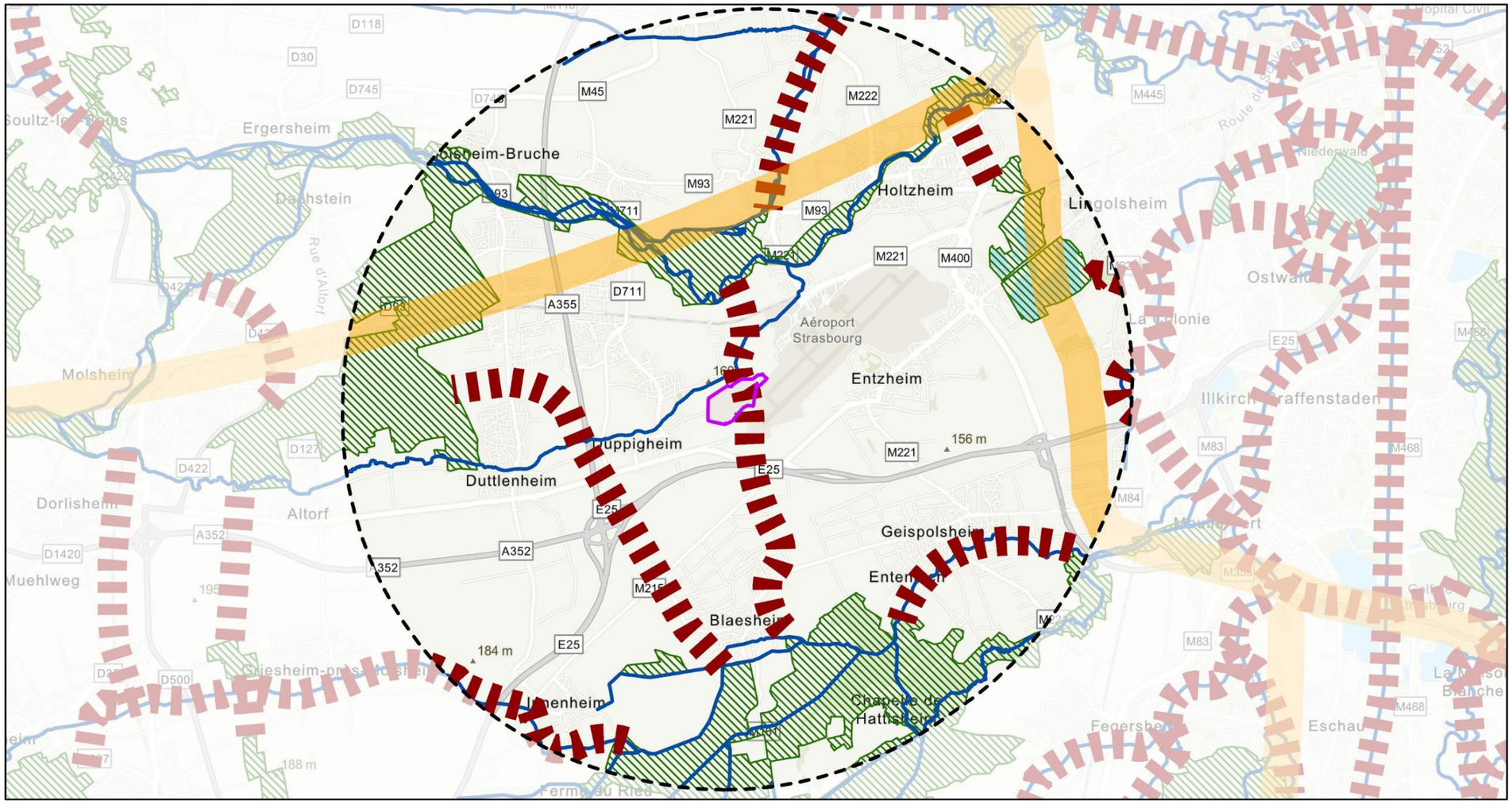
Contexte écologique

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Continuités écologiques (SRADDET)

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



4.5. HABITATS NATURELS

Objectifs :

L'étude de la flore permet d'évaluer la patrimonialité écologique de la végétation peuplant les habitats naturels (rareté, statut de protection, état de conservation, espèces communautaires, espèces déterminantes ZNIEFF…). La caractérisation des habitats naturels permet également d'identifier les modalités d'utilisation possible de ces habitats par les espèces faunistiques locales.

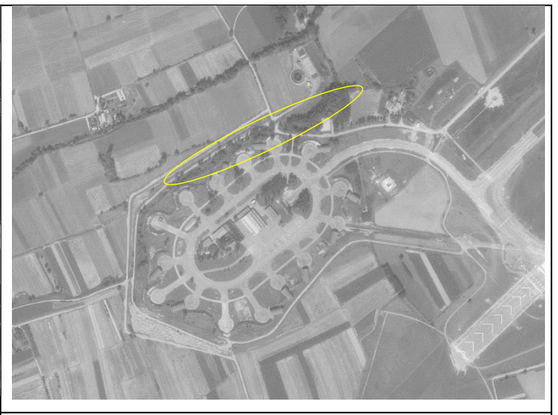
4.5.1. ORGANISATION GENERALE DES MILIEUX ET DESCRIPTION DES UNITES DE VEGETATION

L'ancienne base militaire, dont les activités ont cessé depuis plusieurs années (milieu des années 90), présente quatre grands types de milieux : des parties boisées plus anciennes qui occupent la partie nord, des secteurs de fourrés mixtes (jeunes arbres pionniers) qui se sont développées sur les zones délaissées du site, des fourrés arbustifs et ronciers plutôt développés sur les merlons périphériques aux installations et enfin des zones ouvertes soit en friches herbeuses ou soit entretenues en pré (une personne venait encore jusqu'en 2021 faucher les prés).

Les pistes revêtues (taxiways), les hangars à avion, les bâtiments techniques et administratifs, les entrepôts à munitions en béton enterrés dans les merlons, sont toujours présents.

La consultation des photos anciennes montre que la base militaire a commencé d'être aménagée au niveau de zones agricoles dans les années 1950. Les hangars datent des années 1975. Différents remaniements ont encore eu lieu au début des années 2000.

1966 : la base en cours d'aménagements



1980 : des zones boisées au nord commencent à se développer

1989 : excavation artificielle au nord

2002 : remaniement de divers secteurs

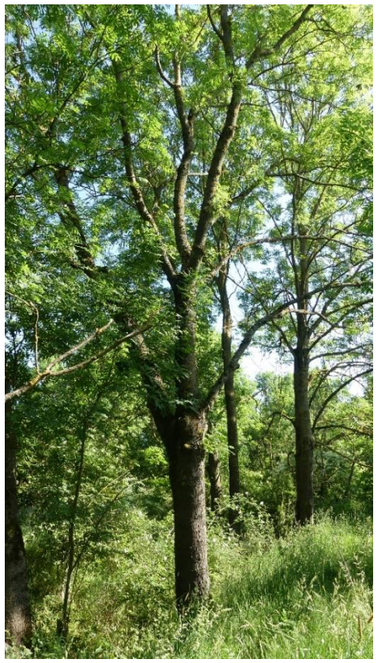
2011 : début du développement des boisements pionniers

2018 : état actuel

Les relevés floristiques nous ont permis de distinguer 13 habitats différents dans l'aire d'étude, présentés ci-après et cartographiés en page **Erreur ! Signet non défini.**.

Habitat	EUNIS	Surface (ha) dans l'aire d'étude	Enjeu stationnel
Milieux arborés et arbustifs			
Chênaie-frênaie fraîche	G1.A1 (41.241)	1,18	Moyen
Saulaie blanche inondée et mare intra-forestière temporaire	G1.111 (44.13) x C1.6 (22.5)	0,32	Faible
Aulnaie-frênaie-saulaie	G1.21211 (44.31)	0,18	Moyen

Habitat	EUNIS	Surface (ha) dans l'aire d'étude	Enjeu stationnel
Milieux arborés et arbustifs			
Boisement rudéral	G1.C (84.3)	2,15	Faible
Boisement clair pionnier	G5.61 (31.8D)	2,02	Faible
Mosaïque de boisement rudéral et de fourré arbustif/roncier	G1.C x F3.11 (84.3 x 31.81)	5,24	Faible
Fourré arbustif-roncier	F3.11 (31.81)	2,95	Faible
Milieux herbacés ouverts			
Pelouse sèche post-pionnière	E1.11 (34.11)	0,08	Moyen
Prairie mésophile de fauche et localement secteurs de prairie mésophile fraîche	E2.221 et E2.222 (38.21)	4,01 et 0,11	Faible
Friche herbeuse sèche	E5.1 (87.2)	2,70	Faible
Dalle béton et végétation interstitielle	J4.1 x E5.12 x E1.1 (87.2)	6,69	Faible
Autres			
Bassin artificiels	J5.33 (89.2)	0,04	Faible
Bâti abandonné et végétation associée	J2.61 x E5.12 (87.2)	1,03	Faible



Deux secteurs de chênaie-frênaie fraîche (corridor nord photo de gauche et petit secteur vers la saulaie photo de droite) le 17/05/22 et le 27/04/22 – C. Pirat

Mare intra forestière inondant la saulaie le 05/08/2021 – C. Pirat

Saulaie le 17/05/2022 asséchée – C. Pirat

Aulnaie-Frênaie : reliquat d'une ripisylve d'avant l'aménagement de la base militaire en mauvais état de conservation ; encore quelques beaux arbres têtards le 11/04/2022 – C. Pirat

Bois rudéraux avec robinier le 05/08/2021 – C. Pirat

Bois pionniers clairs le 27/04/2022 – C. Pirat

Fourrés arbustifs et ronciers côté sud-est avec les prairies de l'aéroport dans le fond le 17/05/2022 – C. Pirat

Mosaïque semblable au nord des bâtiments techniques le 17/05/2022 – C. Pirat

Mosaïque de fourrés arbustifs, ronciers et boisements rudéraux au sud du site le 17/05/2022 – C. Pirat

Pelouse sèche le 05/08/2021 – C. Pirat

Pré mésophile (bande à l'est) et chêne isolé le 27/04/2022 – C. Pirat

Pré mésophile à l'intérieur du site le 17/05/2022 – C. Pirat

Friches herbeuses sèches le 05/08/2021 – C. Pirat

Végétation développée dans les interstices des dalles béton le 08/06/2022 – C. Pirat

Les deux bassins bétonnés artificiels et un bâtiment technique abandonné le 05/08/2021 – C. Pirat

Les habitats qui bordent l'aire d'étude sont presque tous des milieux agricoles ouverts, avec majoritairement des cultures annuelles, une luzernière et quelques prairies permanentes de fauche. Les espaces voisins côté est (aéroport) sont entretenus en prairie de fauche. Deux cordons ligneux sont présents : une haie de robinier au sud-est et un cordon de frênes et d'aulnes, côté nord à l'est de la STEP, marqueur d'un fossé qui rejoint le Bras d'Altorf.

Vue sur le bras d'Altorf qui s'écoule 150 m d'ouest en est au nord du site d'étude le 20/05/2022 – C. Pirat

4.5.1. HABITATS A ENJEU DE CONSERVATION

La majorité des habitats présents sont d'enjeu stationnel faible. Ils sont soit largement répandus et actuellement de préoccupation mineure ou bien présentent un niveau d'enjeu **réduit** car dans un état de conservation dégradé (cas des prairies).

Quelques milieux de l'aire d'étude présentent un enjeu stationnel moyen. Ils sont décrits plus en détail ci-après.

Aulnaie-frênaie saulaie Phytosociologie : *Puno padi - Fraxinetum excelsioris Oberd. 1953* EUNIS : G1.211- CB : 44.31	**Localisation sur le site** : Côté nord-est, petit secteur de 0,16 ha
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Petit secteur relictuel au nord-est du site qui était autrefois en lien fonctionnel avec un petit cours d'eau qui n'existe plus depuis l'aménagement de la base militaire. Un fossé sans eau est présent et joue le rôle de drain.	végétation des milieux ombragés relevant de l'*Alliarion*, incluant une espèces exotique envahissante : la Balsamine de l'Himalaya. **Vulnérabilité régionale :**
Cortège floristique : La strate arborée de ce boisement est bien développée et constituée principalement du Saule blanc (*Salix alba*), du Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), du Peuplier noir (*Populus nigra*), du Merisier (*Prunus avium*) et de l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*). La strate arbustive est moyennement dense et dominée par le Cerisier à grappe (*Prunus padus*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*). La strate herbacée est représentée par une	Cette formation est encore assez bien représentée dans la région, le long des cours d'eau, même si une fragmentation et une diminution en surface est constatée. L'enjeu régional de ce type d'habitat en bon état de conservation est assez fort. **Etat de conservation sur le site et enjeu :** Etat de conservation dégradé pour la partie située sur l'aire d'étude, beaucoup plus intéressante plus au nord où on retrouve cet habitat le long du Bras d'Altorf.
	Enjeu stationnel : MOYEN

Chênaie-Frênaie fraîche Phytosociologie : *Sambuco nigrae-Quecetum roboris Pass.& hoff. 1965* EUNIS : G1.A1- CB : 41.24	**Localisation sur le site** : Côté nord, sous forme d'un large cordon boisé plus côté ouest de 1,1 ha et d'un petit îlot vers la saulaie de 0,06 ha
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Boisement le plus naturel de l'aire d'étude, notamment pour ce qui est du cordon ouest. Boisement assez clair car avec une strate arbustive peu dense. Plusieurs chênes d'un diamètre déjà supérieur à 60 cm, présentant pour certains des cavités. Un peu de bois mort au sol.	La strate herbacée est dominée par la Ficaire (*Ficaria vernus*) et la Stellaire hollostée (*Stellaria hollostea*). **Vulnérabilité régionale :** Cette formation est assez bien représentée dans la région, notamment dans la plaine de l'Ill. L'enjeu régional de ce type d'habitat en bon état de conservation est moyen.
Cortège floristique : La strate arborée de ce boisement est constituée principalement du Chêne pédonculé (*Quercus robur*), du Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), de l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*). La strate arbustive présente des arbustes de la fruticée : Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Fusain (*Euonymus europaeus*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*).	**Etat de conservation sur le site et enjeu :** Habitat en assez bon état de conservation même si celui est restreint en surface. Peut prendre de l'intérêt en vieillissant.
	Enjeu stationnel : MOYEN

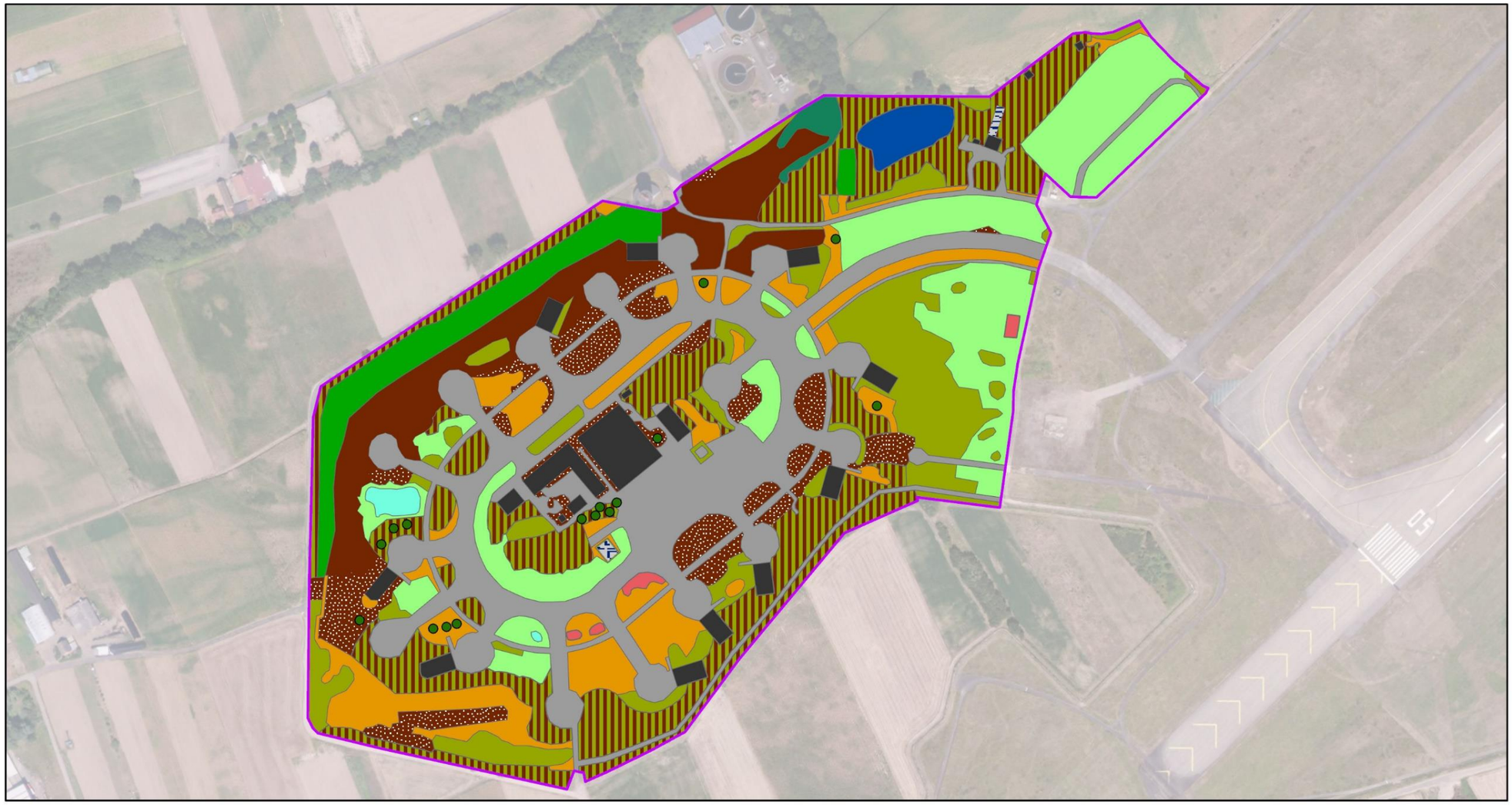
Pelouse sèche post-pionnière EUNIS : E1.11- CB : 34.11	**Localisation sur le site** : 3 petites entités au centre du site d'une surface totale de 0,08 ha
Description (physionomie, écologie, dynamique) : Ce secteur de végétation sèche s'est développé sur un sol tassé et stabilisé. Il évolue d'une végétation pionnière relevant des *Sedo albi - Sclerantheta biennis* vers une pelouse plus fermée relevant du *Mesobromion erecti.*	**Vulnérabilité régionale :** Cet habitat tend à disparaitre au niveau régional, soit par la déprise des milieux qui évoluent alors vers des formations arbustives, soir par leur conversion en utilisation plus rentable. Des mesures de protection ont été prises sur certains de ces espaces, souvent riches en flore et faune d'intérêt. L'enjeu régional de ce type d'habitat en bon état de conservation est assez fort.
Cortège floristique : La pelouse est dominée par des espèces rases adaptées au sol sèchards. On y trouve le Thym commun (*Thymus pulegoides*), la Vulpie queue-de-rat (*Vulpia myuros*), la Potentille inclinée (*Potentilla inclinata*) et la Potentille argentée (*P. argentea*), la Sauge des prés (*Salvia pratensis*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Saxifrage à trois doigts (*Saxifraga tridactylites*), le Céraiste à 5 étamines (*Cerastium semidecandrum*), etc.	**Etat de conservation sur le site et enjeu :** Habitat développé sur un site artificialisé et non en situation naturel, non géré. Etat de conservation moyen
	Enjeu stationnel : MOYEN

4.5.2. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX HABITATS

Les habitats de la zone d'étude ont été pour la plupart modifiés et/ou artificialisés du fait des activités anthropiques. Certains sont dégradés et rudéralisés, comme certains boisements. Trois habitats présentent un enjeu de conservation moyen : les quelques secteurs de pelouses sèches, les boisements de chênaie-frênaie fraîche et le secteur relictuel d'aulnaie-frênaie-saulaie, qui présentent des gros et vieux arbres têtards.

Formations végétales

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



4.6. FLORE

4.6.1. DIVERSITE FLORISTIQUE GLOBALE DE L'AIRE D'ETUDE

235 taxons ont été identifiés lors des prospections sur l'aire d'étude (*cf.* liste complète en annexe 3). Ce nombre est à mettre en relation avec la taille de l'aire d'étude et le type d'habitats présents.

La grande majorité des espèces recensées sur l'aire d'étude sont d'enjeu faible ; il s'agit d'espèces largement répandues, de préoccupation mineure dans les Listes Rouges. Les espèces non indigènes, naturalisées, plantées, semées, échappées de jardin (environ 25 espèces) ont été placées dans ce groupe à enjeu faible.

Une espèce protégée, la Léersie faux-riz (*Leersia oryzoïdes*), de la famille des Poacées, a été recensée sur le site au niveau des secteurs ouverts de la saulaie blanche (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**), sur des sols qui s'exondent temporairement de façon plus ou moins prolongée en fonction de l'apport en eau, essentiellement par les précipitations. Cette espèce affectionne les marais, fossés des tourbières, ou les bords de rivières, où les eaux sont relativement tranquilles. Elle n'est pas menacée en Région alsace et est considérée d'enjeu stationnel faible.

Trois autres espèces, non protégées, présentent un enjeu de conservation : la Potentille inclinée, le Jonc filiforme et la Piloselle cespiteuse. Elles sont présentées ci-après (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**).

4.6.2. ESPECES VEGETALES A ENJEU DE CONSERVATION

Nom de l'espèce	Ecologie, répartition régionale, localisation sur le site	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur le site	Enjeu sur le site
Jonc filiforme (*Juncus filiformis*)	Espèce vivace herbacée, de la famille des juncacées, qui se développe plutôt sur des sols humides sablonneux ou tourbeux, au niveau de prairies, marais et fossés, le plus souvent en zone de montagne. En Alsace, les principales stations connues de l'espèce se trouvent dans les Vosges, mais l'espèce a été recensée en 2016 à Geispolsheim, commune assez proche du site d'étude. Sur l'aire d'étude, une station de quelques touffes a été recensée sur la bordure nord de la mare intra-forestière (zone ouverte de la saulaie inondée temporairement).	Espèce déterminante de ZNIEFF (niveau 20). Taxon Vulnérable[17] (VU) en Alsace. Etat de conservation moyen sur le site d'étude (en position un peu atypique au niveau biogéographique).	Assez fort
Potentille inclinée (*Potentilla inclinata*)	Plante vivace herbacée, de la famille des Rosacées. Taxon hybridogène dont les deux parents d'origine sont présents sur le site. Cette espèce se développe dans des lieux secs et arides, notamment des prairies pierreuses et sablonneuses. En Alsace, les principales stations de l'espèce se trouvent au niveau des collines calcaires sous-vosgiennes, des pelouses sèches de la Hardt ou de la bande rhénane. Sur l'aire d'étude, elle se développe au niveau des secteurs de pelouse sèche et aussi de manière plus éparse dans les interstices des dalles béton ou dans le sous-bois clair des boisements pionniers.	Espèce déterminante de ZNIEFF (niveau 10). Taxon Vulnérable (VU) en Alsace Bon état de conservation sur le site d'étude.	Assez fort
Piloselle cespiteuse (*Pilosella caespitosa*)	Plante vivace rampante, de la famille des Astéracées, qui affectionne les prairies, vieux murs, bords de chemin. En Alsace, les stations connues de l'espèce se trouvent dans le piémont vosgien entre Sélestat et Molsheim, dans les environs de Strasbourg et dans le sud Alsace. Sur l'aire d'étude, ce taxon se développe d'une part au bord d'un des taxiways, au nord des anciens bâtiments techniques et administratifs et d'autre part, de manière plus ponctuelle, également au bord d'un taxiway, tout à l'est.	Espèce déterminante de ZNIEFF (niveau 10). Taxon Quasi-menacé (NT) en Alsace. Assez bon état de conservation.	Moyen

Jonc filiforme le 08/06/2022 – C. Pirat

Piloselle gazonnante le 20/05/2022 – C. Pirat

[17] Un taxon est dit quasi menacé lorsqu'il ne remplit pas, pour l'instant, les critères des catégories En danger critique d'extinction, En danger ou Vulnérable mais qu'il est près de remplir les critères correspondants aux catégories du groupe ou qu'il les remplira probablement dans un proche avenir (Ferrez, 2005)

Potentille inclinée le 08/06/2022 – C. Pirat

Léersie faux-riz le 08/06/2022 – C. Pirat

4.6.3. ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EVEE)

Plusieurs espèces ne sont pas indigènes et certaines sont considérées comme espèces exotiques envahissantes (*cf*. carte page **Erreur ! Signet non défini.**. Il faut noter en particulier :

- Des foyers localisés de Balsamine de l'Himalaya au niveau des zones humides côté nord ;
- Des foyers localisés près de vieux bâtiments abandonnés de Sumac hérissé côté nord également ;
- Des foyers localisés de Vigne vierge à 5 feuilles au centre et au nord du site ;
- Des foyers localisés de Bunias d'Orient au sud des bâtiments techniques et administratifs et près de hangars ;
- Une répartition éparse de plusieurs espèces (le Solidage géant, la Tête d'or, la Vergerette annuelle et la Conyze du Canada, un aster américain, le Séneçon sud-africain) sur l'ensembles des secteurs encore assez ouverts, y inclus les interstices des taxiways.
- Quelques foyers denses de Solidage géant ;
- Quelques secteurs où le Robinier faux acacia est très présent ;
- Un unique foyer sur un merlon de Cotonéaster horizontal.

Toutes ces espèces sont classées dans la catégorie « implantées » (*capacité de dispersion élevée et impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques importantes*) de la liste catégorisée des EVEE de la Région Grand est (Duval & *al*, 2020), à part le Cotonéaster horizontal classé potentiellement invasive (*capacité de dispersion élevée mais impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques moyens ou faible)* et la Conyze du Canada, en liste d'observation (*risques faibles*).

Sumac hérissé le 05/08/2021 – C. Pirat

Balsamine de l'Himalaya le 08/06/2022 – C. Pirat

Séneçon sud-africain le 05/08/2021 – C. Pirat

Vigne vierge à 5 feuilles le 05/08/2021 – C. Pirat

Foyer dense de Solidage géant le 05/08/2021 – C. Pirat

Bunias d'Orient le 27/04/2022 – C. Pirat

Secteurs de Robinier faux-acacia le 05/08/2021 – C. Pirat	**Aster américain le 05/08/2021 – C. Pirat**

4.6.4. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX FLORISTIQUES

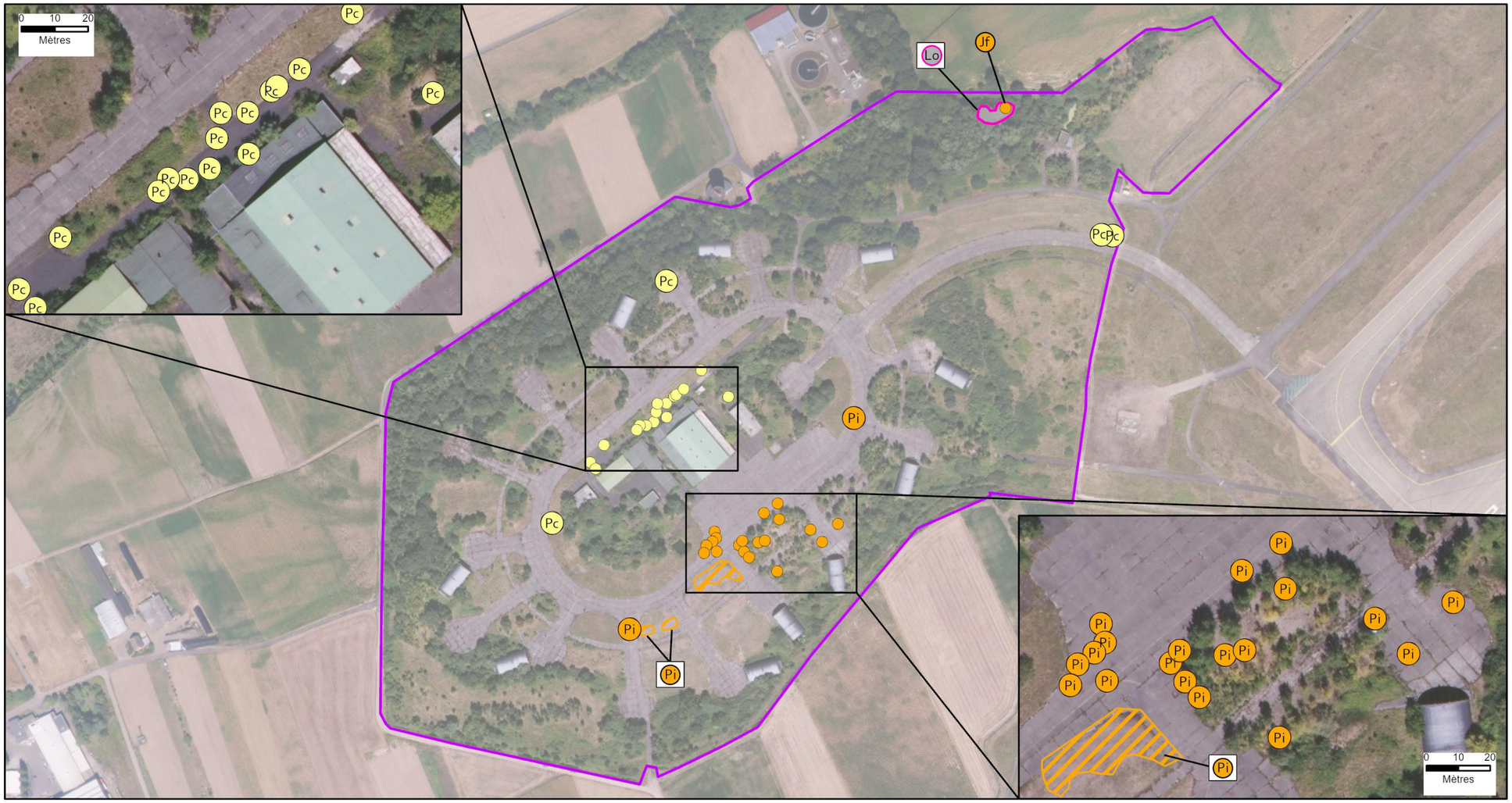
Trois espèces recensées ont un enjeu de conservation : **la Potentille inclinée, le Jonc filiforme et la Piloselle cespiteuse**. Toutes les autres espèces recensées sur l'aire d'étude sont d'enjeu faible.

Une espèce protégée, non menacée à l'échelle régionale, la **Léersie faux-riz**, est présente au niveau des secteurs ouverts de la saulaie blanche.

Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont réparties sur l'aire d'étude et seront à considérer particulièrement en phase chantier.

Flore à enjeu et/ou protégée

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Jf *Juncus filiformis*
Jonc filiforme
Lo *Leersia oryzoïdes*
Léersie faux riz
Pc *Pilosella caespitosa*
Piloselle gazonnante
Pi *Potentilla inclinata*
Potentille inclinée

Niveau d'enjeu :

Faible
Moyen
Assez fort
aucun Très fort
aucun Fort

Zone d'étude

Contour rose = espèce protégée

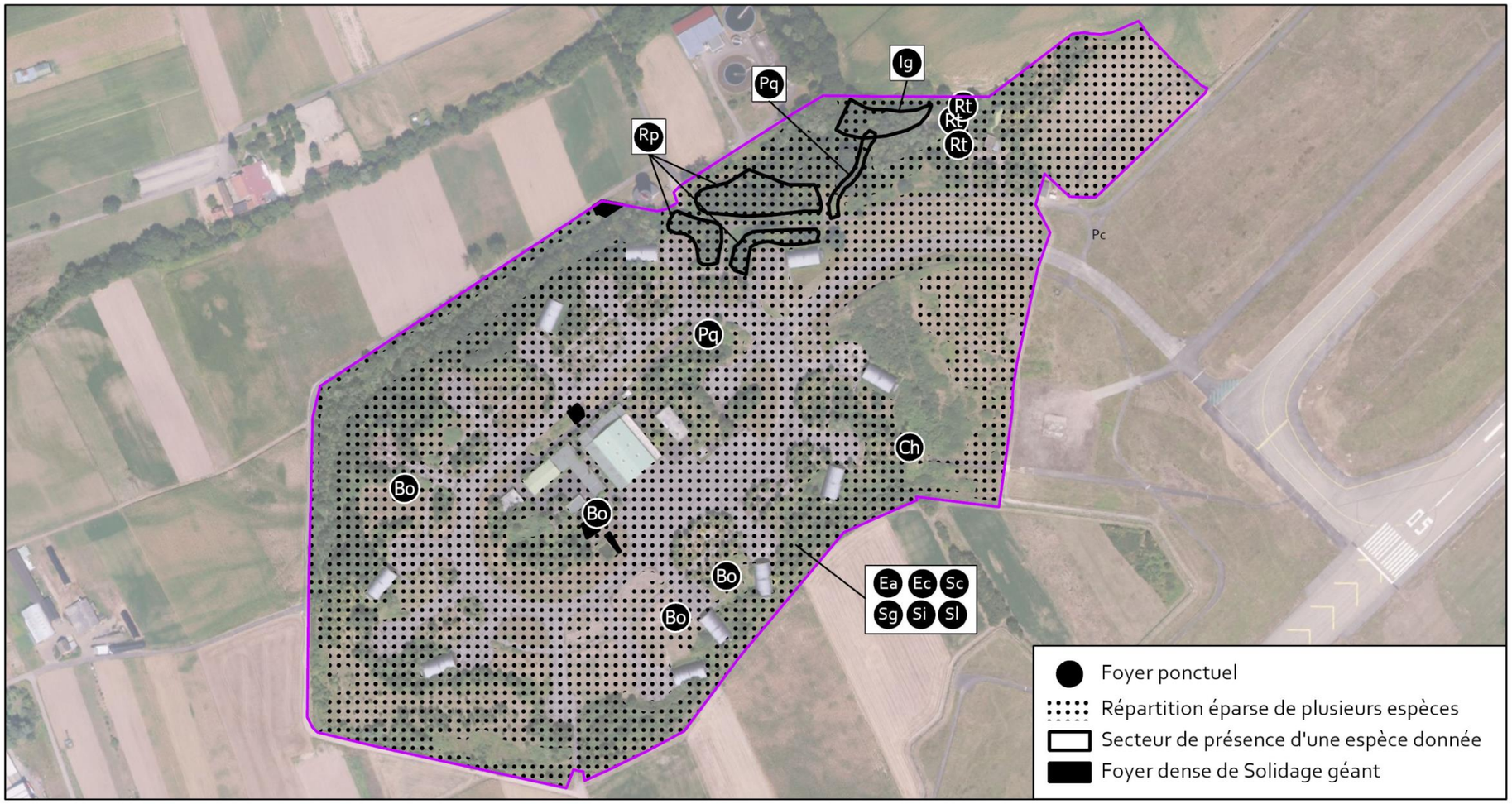
N
0 50 100
Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, août 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

Espèces exotiques envahissantes

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Bo	*Bunias orientalis* Bunias d'Orient	Ig	*Impatiens glandulifera* Balsamine de l'Himalaya	Sc	*Solidago canadensis* Tête d'or		Zone d'étude
Ch	*Cotoneaster horizontalis* Cotonéaster horizontal	Pq	*Parthenocissus quinquefolia* Vigne vierge à cinq feuilles	Sg	*Solidago gigantea* Solidage géant		
Ea	*Erigeron annuus* Vergerette annuelle	Rp	*Robinia pseudoacacia* Robinier faux-acacia	Si	*Senecio inaequidens* Séneçon sud-africain		
Ec	*Erigeron canadensis* Conyze du Canada	Rt	*Rhus typhina* Sumac hérissé	Sl	*Symphyotrichum lanceolatum* Aster lancéolé		

N

0 50 100

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, septembre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.7. ZONES HUMIDES

4.7.1. REGLEMENTATION

La délimitation des zones humides répond à un cadre réglementaire assez complexe. **Afin de clarifier la définition des zones humides**, un amendement au projet de loi de création de l'Office français de la biodiversité (OFB) a été présenté le 2 avril 2019. Avec la promulgation de cette loi **le 24 juillet 2019**, la définition des zones humides présentée au 1° du I de l'article L211-1 du Code de l'environnement a été modifiée. Le diagnostic « zones humides » est donc réalisé à partir :

- de l'article L.211-1 du code de l'environnement qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, vise en particulier la préservation des zones humides, dont il donne la définition nouvelle suivante : « *On entend par zone humide, les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou dont** la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».
- de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement (NOR : DEVO0813942A) ;
- de la Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 « *une zone est considérée comme humide, pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, si elle présente l'un des critères suivants :*

- les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- la végétation, si elle existe, est caractérisée :
    - soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
    - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant dans l'arrêté du 24 juin 2008.

Remarque : Avec les modifications apportées par la loi du 24 juillet 2019, il n'y a plus la nécessité d'avoir des critères cumulatifs (sols et végétation) pour identifier une zone humide, méthode qui avait été mise en place à la suite de l'arrêt du Conseil d'Etat daté du 22 février 2017 (n°386325). La note technique du 26 juin 2017 du Ministère de la transition écologique et solidaire est de ce fait caduque.

4.7.2. EVOLUTION DU SITE D'ETUDE

Le projet d'implantation du parc photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg se situe à cheval sur les communes de Duppigheim et de Entzheim, en Alsace dans le département du Bas-Rhin, à 20 km au sud-ouest de Strasbourg.

Le site se trouve dans la plaine d'Alsace au niveau de la région naturelle appelée « Ried de la basse Bruche ». L'altitude est de 154 m au niveau du site d'étude.

Il s'inscrit au niveau d'une ancienne base aérienne militaire, aujourd'hui à l'abandon, bordée à l'est par l'aéroport international de Strasbourg-Entzheim et à 600 m au nord de l'A35.

Le site se compose de bâtiments abandonnés, des anciens hangars à avion, des taxiways et autres pistes en béton, de deux bassins bétonnés. La végétation comprend des boisements plus ou moins pionniers, des friches herbeuses et ligneuses et quelques prés. Un fossé quasiment tout le temps à sec bord le nord du site. Un ancien petit étang, créé dans les années 90, est aujourd'hui pour partie envahi par les ligneux. Il est temporairement en eau

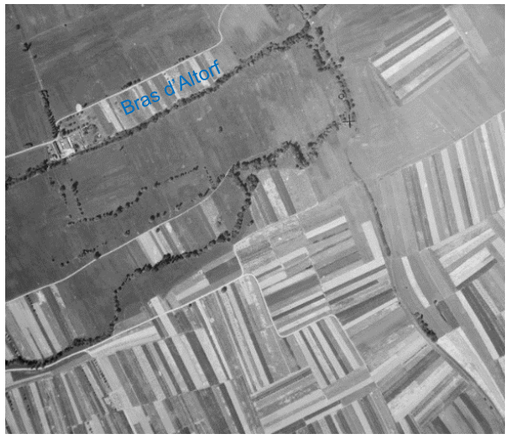
En ce qui concerne les alentours, hormis le site de l'aéroport qui présente de vastes étendues prairiales, ils sont occupés par des zones agricoles principalement à vocation de cultures annuelles. Un cours d'eau (Altorfer arm), affluent de rive droite de la Bruche, s'écoule d'ouest en est à 150 m au nord du site.

Les photos suivantes montrent l'évolution du site depuis les années 1950 :

La consultation des photos anciennes montre que la base militaire a commencé d'être aménagée au niveau de zones agricoles dans les années 1955. Les hangars datent des années 1975. Différents remaniements ont encore eu lieu au début des années 2000.

Une grande partie du site est artificialisée du fait des différents aménagements : taxiway et autres pistes ou allée en plaque béton, hangars pour les avions, bâtiments techniques et administratifs, bassins, merlons et remblais dont certains renferment des abris à munitions, sols terrassés.

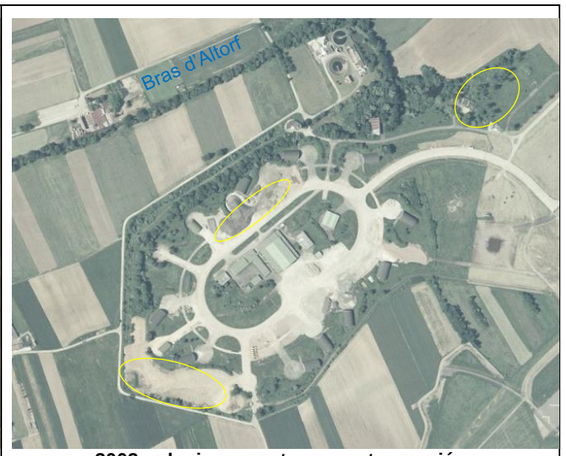
Depuis l'abandon de la base militaire, la végétation a repris ses droits et gagne petit à petit tous les espaces.



1950 : vue avant l'implantation de la base militaire

1976 : vue après l'implantation de la base militaire

1989 : excavation artificielle au nord

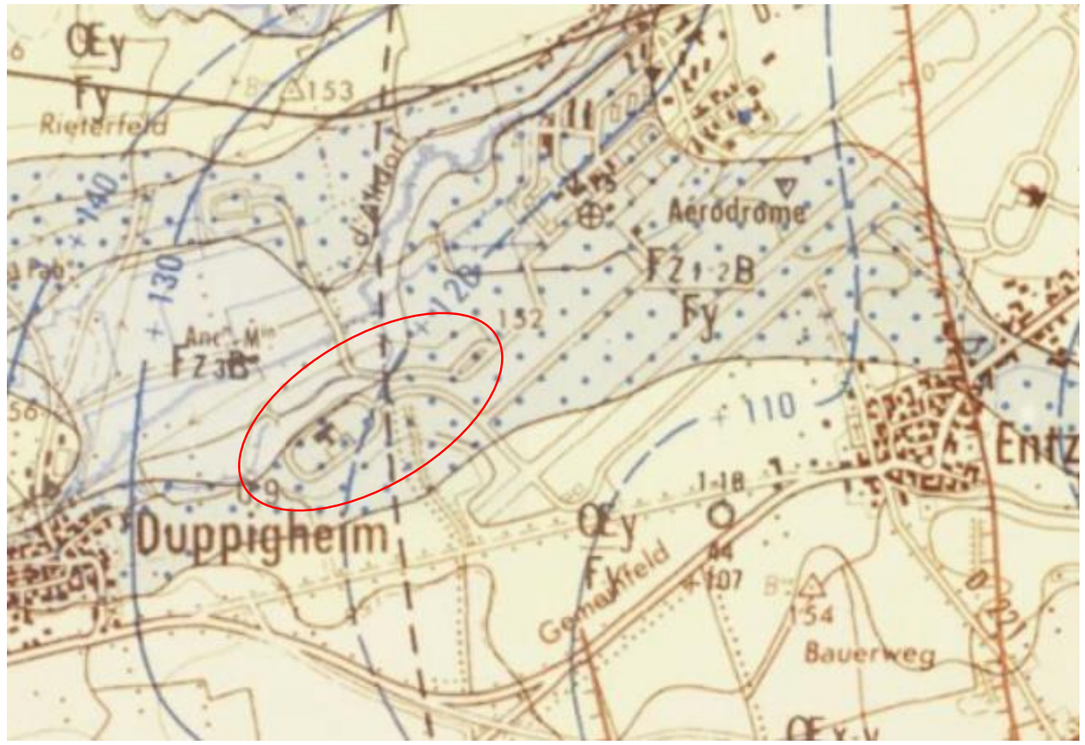


2002 : plusieurs secteurs sont remaniés

Source « Remonter le temps » IGN

4.7.3. CONTEXTE PEDOLOGIQUE

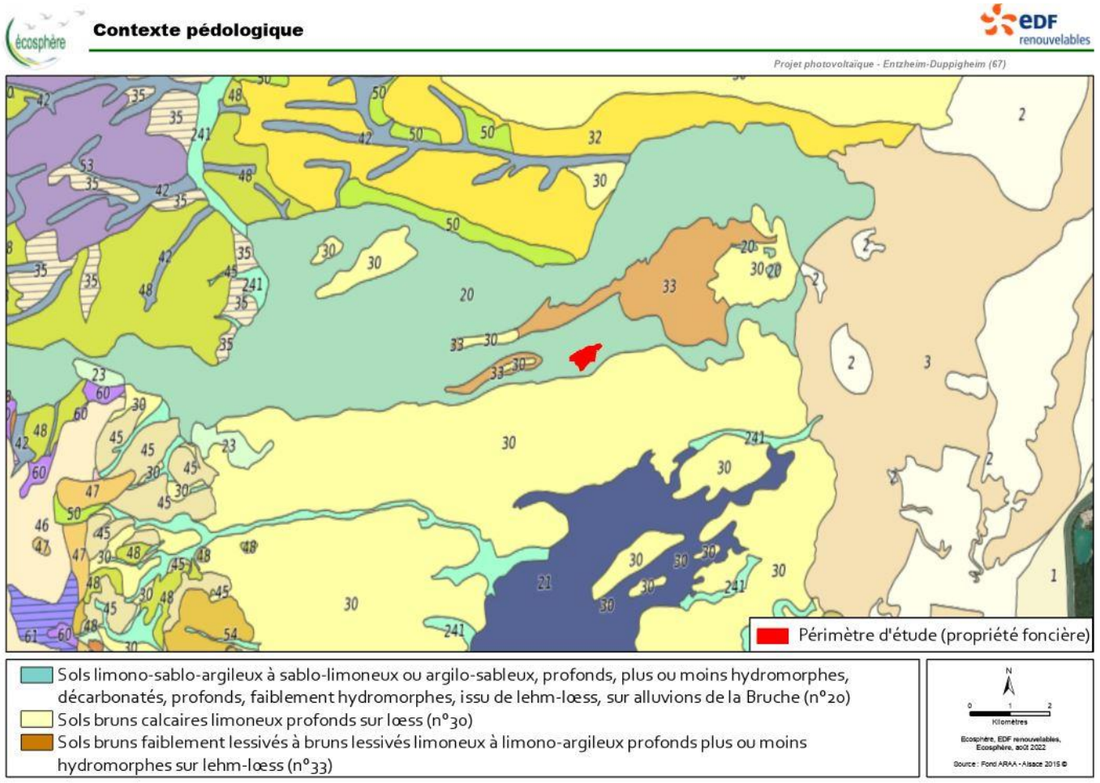
La feuille « Strasbourg » de la carte géologique au 1/50 000 du B.R.G.M[18], indique que le site se trouve en grande partie sur la formation (Fz1-2B)/Fy qui correspond aux « limons et cailloutis peu épais de la Bruche recouvrant des formations wurmiennes » et pour une moindre surface au nord-ouest du site, sur la formation Fz3B qui correspond à des limons de débordement ou cailloutis recouverts par des limons de débordement dans la plaine. En l'occurrence, il s'agit de sables et galets de grès triasique ne dépassant pas 8 cm, d'origine vosgienne (*cf*. carte ci-dessous).



**Extrait de la carte géologique « Strasbourg » au 1/50 000 (source BRGM)
et localisation du projet en rouge**

La cartographie des sols au 1/250 000ème rattache le site à l'unité cartographique des sols (UCS) n°20 qui correspond à des « sols limono-sablo-argileux à sablo-argileux ou argilo-sableux, profonds, plus ou moins hydromorphes, sur cailloutis des alluvions récentes de la Bruche ».

[18] Bureau de recherches géologiques et minières



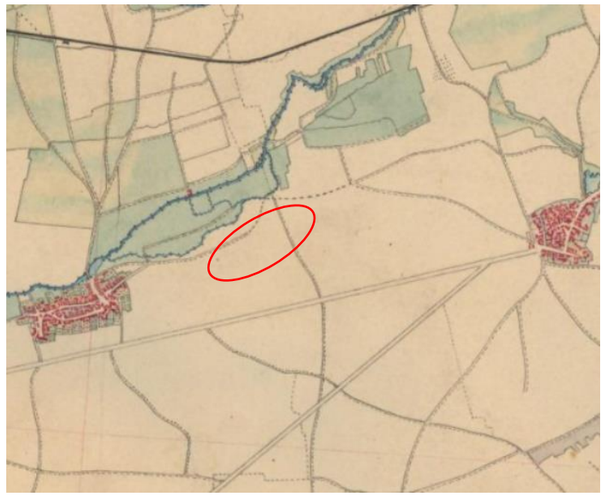
La nappe phréatique rhénane se trouve dans ce secteur à environ 5-10 m de profondeur d'après les données diffusées par l'APRONA.

4.7.4. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONES HUMIDES REFERENCEES

Aucun cours d'eau ne traverse le site. Le lit mineur de la Bruche se trouve à 1,5 km au nord et le bras d'Altorf, appelé « vieille Bruche » se situe à 150 m au nord du site.

Sur la carte d'Etat major du XIXème siècle, les zones humides représentées en bleu clair, couvrent les vallées des rivières de la Bruche et du bras de l'Altorf.

Le site étudié se trouve légèrement au sud de ces espaces.



Carte d'Etat major (fin XIXe siècle, www.geoportail.fr) et localisation du projet en rouge

La cartographie du SRCE[19] Alsace, document intégré désormais dans le SRADDET Grand Est[20], représente des sous-trames humides de milieux ouverts principalement mais aussi forestiers au niveau du site (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**).

Un corridor écologique « à remettre en bon état » pour le Crapaud vert et l'Hypolaïs ictérine traverse le site du nord au sud.

Le site envisagé pour le projet n'est pas directement concerné par des zones humides remarquables (ZHR) du SDAGE Rhin-Meuse (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**). La plus proche d'entre-elles, intitulée « Basse vallée de la Bruche – Hangenbieten, Duppigheim… », est située à 1,1 km au nord du site et s'étend sur 181 ha. La seconde plus proche « Bruch de l'Andlau - zone périphérique – Hindisheim, Valff… » est situé à 3,2 km au sud du site et s'étend sur 2966 ha.

Le SAGE de l'Ill-Nappe-Rhin, approuvé le 1er juin 2015, reprend les ZHR du SDAGE et n'en délimite pas d'autres dans le secteur du projet. Le site peut être soumis au risque d'inondations provenant de la Bruche.

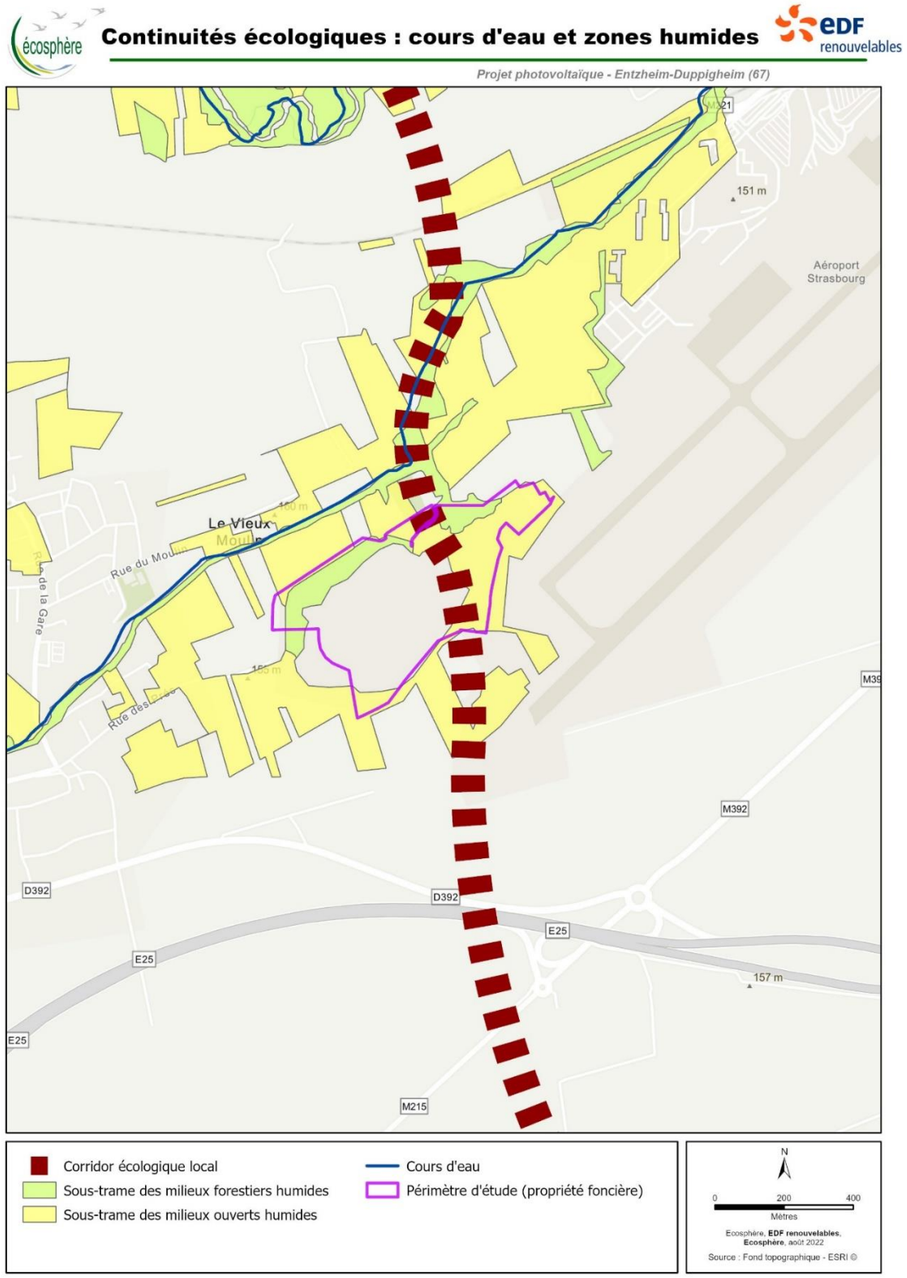
Une cartographie des zones à dominante humide d'Alsace issue de la base de données CIGAL (2008), établie selon une méthode systématique par photo-interprétation d'images satellitaires et d'orthophotos, fait apparaître un vaste territoire potentiellement humide au niveau de la vallée de la Bruche et du bras d'Altorf situé à quelques mètres au nord du site et incluant donc ce dernier (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**). A côté de cette cartographie élaborée à l'échelle de l'Alsace, une autre cartographie plus globale des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine[21] existe. Elle modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles à des degrés plus ou moins forts de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Cette cartographie indique que le site se trouve entièrement en zone potentiellement humide (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**).

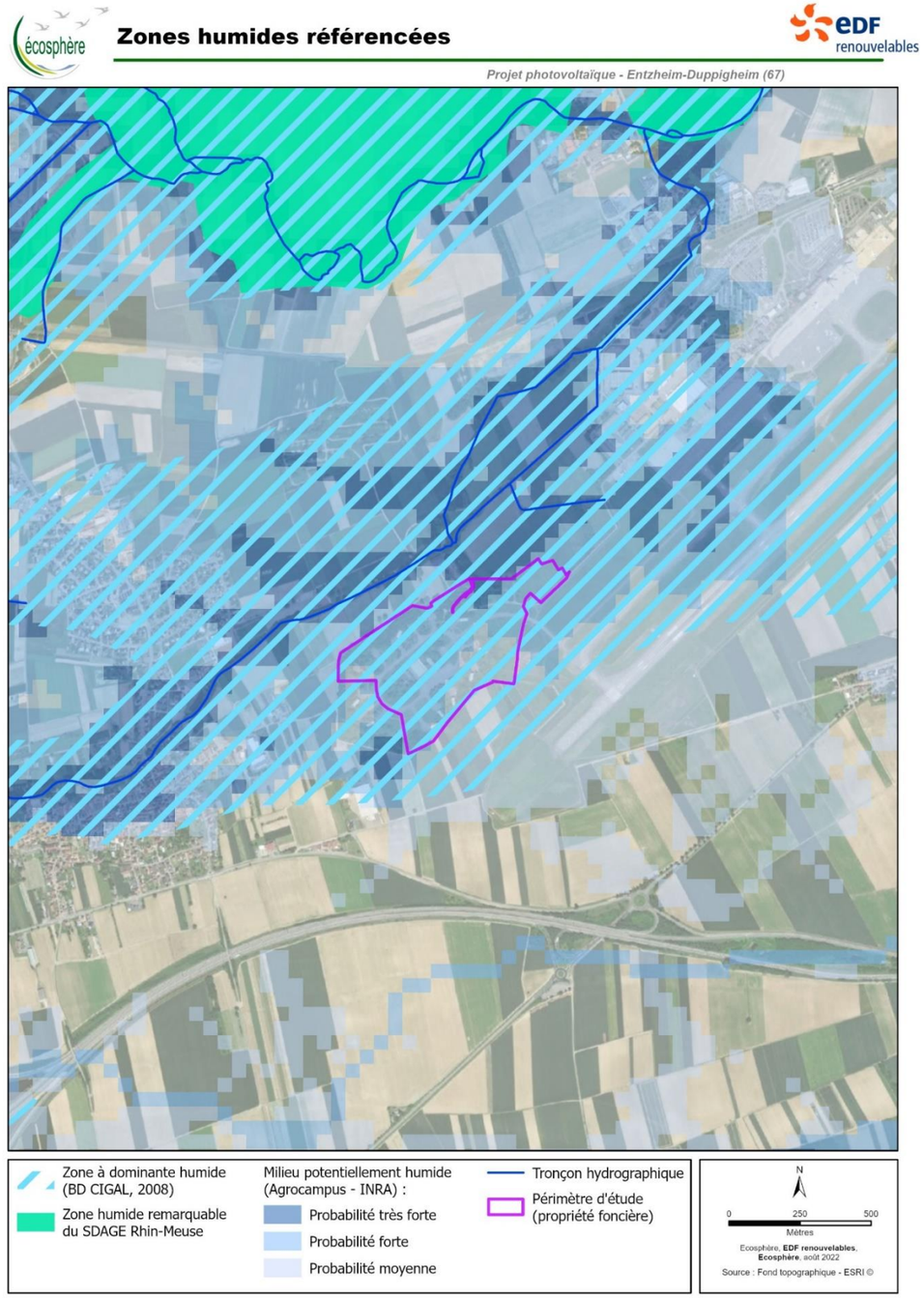
[19] Schéma régional de cohérence écologique

[20] Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, adopté par la Région Grand Est le 22 novembre 2019 et approuvé le 24 janvier 2020 par l'Etat. Le SRADDET reprend les cartographies des ex-SRCE

[21] Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (INRA d'Orléans et AGROCAMPUS OUEST à Rennes)

Ces cartographies sont des enveloppes d'alertes qui ne permettent pas de conclure. L'expertise localisée à l'échelle du site respectant les protocoles de l'arrêté est à mener.





4.7.5. IDENTIFICATION DES ZONES HUMIDES

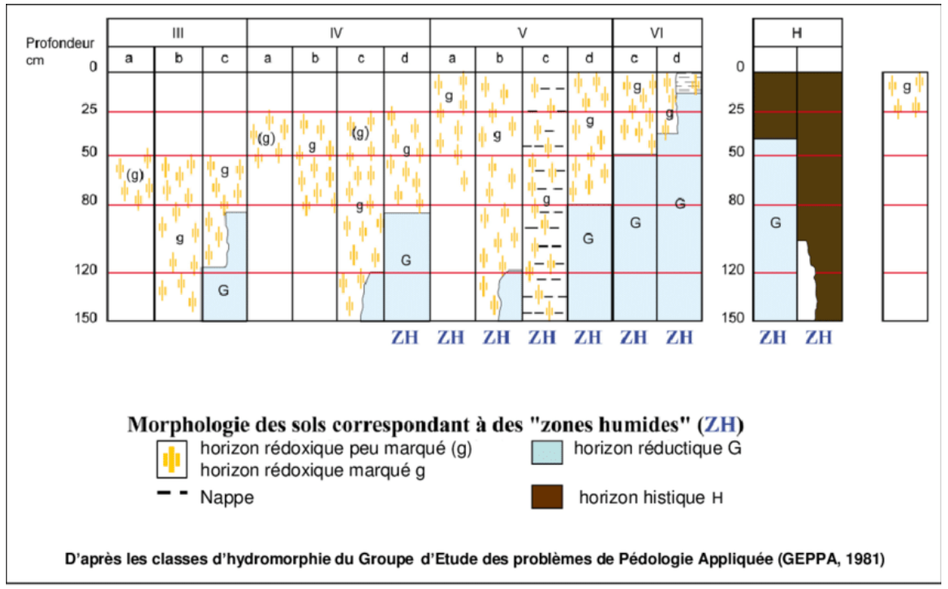
4.7.5.1. METHODOLOGIE APPLIQUEE

Un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- ses sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux listés à l'annexe 1.1 de l'arrêté de 2009 (Classes d'hydromorphie du GEPPA22) :
  - Tous les histosols ou sols tourbeux (sols correspondant à la classe d'hydromorphie H du GEPPA 1981, modifié), car ils connaissent un engorgement permanent qui provoque l'accumulation de matière organique peu ou mal décomposée ;
  - Tous les réductisols ou sols à gley (sols correspondant à la classe d'hydromorphie VI c et d du GEPPA), car ils connaissent un engorgement à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur ;
  - Les sols présentant des traits rédoxiques (ou d'oxydation - réduction type pseudogley) à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (sols correspondant aux classes Va, b, c, d du GEPPA) ;
  - Les sols présentant des traits rédoxiques de type pseudogley à moins de 50 cm de profondeur et des traits réductiques (horizon de gley) entre 80 et 120 cm de profondeur (sols correspondant à la classe IVd du GEPPA).
- sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par des espèces indicatrices de zones humides (listées à l'annexe 2.1 de l'arrêté) ;
  - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides (listés à l'annexe 2.2 de l'arrêté).

Précisions sur les critères :

- **Critère habitats** : l'arrêté considère 3 types d'habitats : les habitats déterminants de zone humide (H), les habitats potentiellement humides (p) et les habitats non humides.
- **Critère flore** : en présence d'un habitat potentiellement humide, un relevé phytoécologique est effectué. Lorsque la moitié ou plus des espèces dominantes (celles dont le pourcentage de recouvrement cumulé permet d'atteindre les 50 % et celles dont le recouvrement individuel est d'au moins 20 %) sont déterminantes de zone humide selon l'arrêté, le cortège végétal est alors considéré comme humide.
- **Critère pédologique** : la réalisation de sondages pédologiques est mise en œuvre chaque fois que les critères habitats ou flore ne sont pas caractéristiques de zones humides. Ils permettent de détecter la présence de traits rédoxiques ou réductiques, de définir les différents horizons du sol et de placer ce dernier dans les classes d'hydromorphie définies par le GEPPA. Un sol est humide si l'un des caractères suivants est vérifié :
  - La présence d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se caractérisant par une épaisseur d'au moins 50 cm ;
  - La présence de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;
  - La présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
  - La présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et avec l'apparition de traits réductiques entre 80 et 120 cm de profondeur.



4.7.5.2. TRAVAUX IN SITU

Les travaux sur le terrain ont consisté en des sondages pédologiques réalisés le 11 avril 2022 et des relevés de végétations réalisés pour partie de 11 avril 2022 et complétés le 27 avril 2022, la végétation n'étant début avril pas encore bien développée. Comme déjà évoqué précédemment, une grande partie des terrains est artificielle (zone bâtie ou présence de merlons ou remblais) ; ces espaces n'ont pas été sondés.

La recherche des zones humides a été réalisée sur l'ensemble de l'emprise potentielle du projet. L'accès à la zone d'emprise s'est fait sans encombre.

Les trois critères (sols, habitats, espèces végétales indicatrices) ont été utilisés pour l'expertise.

La carte page **Erreur ! Signet non défini.** localise les relevés effectués. Le nombre, la répartition et la localisation précise des relevés de végétation et des sondages pédologiques sont en lien avec l'hétérogénéité de chaque secteur (topographie, physionomie de la végétation, etc.), avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu.

Les relevés floristiques ont concerné les secteurs où l'habitat identifié est rattaché par l'Arrêté à la catégorie « pour partie humide ».

4.7.5.3. ANALYSE DE LA VEGETATION

[22] Groupe d'étude pour les Problèmes de Pédologie Appliquée

❖ Critère habitats

Quatre grands types de milieux sont présents : des parties boisées plus anciennes qui occupent la partie nord, des secteurs de fourrés mixtes (jeunes arbres pionniers) qui se sont développées sur les zones délaissées du site, des fourrés arbustifs et ronciers plutôt développés sur les merlons périphériques aux installations et enfin des zones ouvertes soit en friches herbeuses ou soit entretenues en pré.

La cartographie des habitats et leur typologie ont permis d'identifier 2 habitats caractéristiques de zones humides :

- La saulaie blanche inondée (Code EUNIS : G1.111 - Code Corine Biotope : 44.13) située au nord du site d'étude. Il s'agit d'une saulaie blanche installée sur un ancien étang creusé sur la base militaire, inondée temporairement, alimentée principalement par les eaux de pluies mais aussi par des remontées de nappe. Elle est dominée par les saules blancs mais aussi des saules arbustifs (saule cendré). Des aulnes sont également présents. La strate herbacée du fait des inondations temporaires n'est pas recouvrante (présence du Lycope d'Europe, du Jonc diffus, du Jonc filiforme, de la Leersie faux-riz, de la Lysimaque nummulaire, du Grand plantain d'eau ou encore de la Balsamine de l'Himalaya sur les bordures. Les secteurs exondés découverts (sans arbres) sont couverts par *Leptodictyum riparium* (bryophyte).
- L'aulnaie-frênaie-saulaie (Code EUNIS : G1.21211 - Code Corine Biotope : 44.31) située également au nord du site d'étude mais un peu plus à l'ouest. Il s'agit d'un habitat qui subsiste autour d'un fossé temporairement en eau dans des conditions plutôt fraîches que réellement hydromorphes (sauf au niveau du fossé en tant que tel). Des saules blancs (dont certains taillés en têtards), des aulnes, des frênes, des cerisiers à grappe, du Houblon constituent la strate ligneuse. La strate herbacée comprend la Balsamine de l'Himalaya surtout au droit du fossé, la Lysimaque nummulaire.

Les autres habitats recensés dans l'emprise du projet sont soit non humides (friche herbeuse sèche à thym par exemple), soit à analyser par leur cortège floristique car ils sont dits « habitats pour partie humides » et donc selon la composition floristique, caractéristiques ou non de zones humides.

Saulaie temporairement inondée le 17/05/2022 (habitat humide) – C. Pirat (Ecosphère)

Pelouse sèche à thym (habitat non humide) le 05/08/2021 – C. Pirat (Ecosphère)

Pré mésophile (habitat potentiellement humide, nécessitant une analyse floristique) le 17/05/2022 – C. Pirat (Ecosphère)

❖ Critère floristique

Des relevés floristiques (11 au total) ont été effectués pour chacun des habitats pour partie humides présents sous l'emprise du projet, afin de statuer sur leur caractère humide. Ces relevés ont été effectués afin de vérifier, conformément à l'Arrêté, si les espèces indicatrices de zones humides y sont dominantes (en appliquant le protocole d'évaluation de l'Arrêté de 2008 modifié).

La localisation des relevés floristiques est indiquée dans l'Annexe 2 : Expertise zones humides

Aucun des relevés effectués n'est caractéristique de zones humides. Les rares espèces indicatrices de zones humides (Consoude officinale, Silène fleur de coucou, Peuplier noir, Saule blanc pour les plus fréquentes) ne sont jamais majoritaires dans les relevés.

Relevé n°1 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Potentilla reptans L., 1753	Quintefeuille	non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	non
Rumex obtusifolius L., 1753	Patience à feuilles obtuses	non
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	non
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante	non

Relevé n°2 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	non
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	non
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier	non
Populus balsamifera L., 1753	Peuplier Baumier	non
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Geranium robertianum L., 1753	Herbe à Robert	non

Relevé n°3 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	non

Relevé n°4 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non

Relevé n°5 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	non
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	non
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier	non
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	non
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	non
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène	non
Prunus spinosa L., 1753	Prunellier	non
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée	non
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire à bulbilles	non

Relevé n°6 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	non
Rubus bifrons Vest ex Tratt., 1823	Ronce à feuilles discolores	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Schedonorus pratensis	Fétuque des prés	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non

Relevé n°7 et relevé n°11 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	non
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	non
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	non

Relevé n°8 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	non
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	non
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non

Relevé n°9 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier	non
Juglans regia L., 1753	Noyer royal	non
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	oui
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	non
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce commune	non
Rubus bifrons Vest ex Tratt., 1823	Ronce à feuilles discolores	non
Prunus spinosa L., 1753	Prunellier	non
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine	non
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	non

Relevé n°10 (espèces dominantes en recouvrement)		
Nom scientifique	Nom commun	Sp ind. de ZH selon l'arrêté
Populus balsamifera L., 1753	Peuplier Baumier	non
Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	non
Potentilla argentea L., 1753	Potentille argentée	non
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	non
Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv., 1812	Fétuque des prés	non
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	non
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage géant	non

4.7.5.4. ANALYSE DU SOL

❖ Modalités de la prospection pédologique sur site

Les travaux sur le terrain ont eu lieu le **11 avril 2022**, après une période pluvieuse la semaine précédente et un temps de ressuyage. Ils ont consisté en la réalisation de **18** sondages à la tarière à main (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**) dans la zone d'implantation potentielle du projet dans le but d'examiner la nature des sols, de rechercher d'éventuelles traces d'hydromorphie au sein de ces derniers, de déterminer l'appartenance ou non desdits sols à la catégorie des sols caractéristiques de zones humides, de confirmer ou non l'existence de zones humides au sein du site et de préciser les limites de ces éventuelles zones humides.

Les sondages ont été positionnés de manière à prendre en compte les changements de topographie, de végétation pour que les différents secteurs homogènes soient couverts. Le danger pyrotechnique a été écarté au droit du sondage par un responsable du déminage.

Lorsqu'un sondage faisait l'objet d'un refus, plusieurs essais ont été effectués à proximité. Il s'est avéré que pour plusieurs secteurs, il a été impossible de creuser en profondeur malgré les différents essais, le sol étant très caillouteux et terrassé dès la surface. Sur la carte ou dans le tableau, c'est le sondage le plus profond qui est localisé et décrit.

Compléments – Juillet 2024

Le maillage des sondages pédologiques a suivi la préconisation de l'Arrêté (du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009) de réaliser **un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques** d'où l'absence de sondages au droit des zones mentionnées, notamment à l'ouest de P1 (l'ouest de P1 n'est d'ailleurs pas impacté par le projet) ou de P5 ou à l'ouest des sondages P4 à P7.

La microtopographie du terrain a été étudiée et **toutes les dépressions ont été sondées** (là où il est plus probable de trouver de la zone humide sur un tel type de zone d'étude) et aucune ne s'avère être en zones humides. Les zones légèrement plus hautes voisines ne peuvent donc pas être zones humides.

Les sondages **P14 et P15 montrent un refus du fait de sols stabilisés** ; or ce même type de sol se retrouve dans les différentes « loupes » voisines ou présentes côté sud. C'est pour cette raison que des sondages n'ont pas été réalisés par exemple au sud-ouest de P14 ou entre P18 et P7.

❖ Résultats

Le site présente différents types de faciès de sol :

- Faciès 1 (sondages P1, P2, P4, P5, P13, P18) : le sol est limono-argileux, parfois un peu plus sableux pour certains sondages ou présentant un enrichissement en sable en profondeur. Il n'y a pas de traces d'hydromorphie (ni traits rédoxiques, ni traits réductiques) à moins de 25 cm de profondeur, ni à moins de 50 cm. Ce type de sols n'est pas caractéristique de zone humide.

Faciès 1 : exemple sondage n°2 dans le pré mésophile sud-est

- Faciès 2 (sondages P3, P6, P7, P8, P16, P17) : le sol est limono-argileux avec enrichissement en sable en profondeur pour certains sondages. Des trait rédoxiques apparaissent entre 25 cm et 50 cm de profondeur et augmentent en profondeur, mais sans présence d'horizon réductique dans les 100 cm du sondage. Pour les sondages 6 et 7 situés dans des secteurs un peu plus dépressionnaires, le sol est un peu mouillé à partir de 50 cm. Ce type de sols n'est pas caractéristique de zone humide.

Faciès 2 : exemple sondage n°6 dans une dépression du pré mésophile est

- Faciès 3 (sondage P9) : le sol est limoneux puis limono-sableux avec un enrichissement progressif en argile. Quelques rares tâches rédoxiques sont présentes dans les premiers 25 cm du sondage mais aucune n'est retrouvée par la suite en profondeur. Ce type de sols n'est pas caractéristique de zone humide.

Faciès 3 : sondage n°9 dans une friche herbeuse côté nord

- Faciès 4 : Le sol est limono-argileux et s'enrichit en sable en profondeur. Il y a des traces rédoxiques dès 25 cm qui augmentent en profondeur ; un horizon gris apparaît en profondeur (migration du fer). Ce type de sols est caractéristique de zone humide. On retrouve ce faciès uniquement dans le fond du fossé situé au nord-ouest du site (fossé artificiel décaissé d'environ 1 m).

Faciès 4 : sondage n°12 dans le fossé nord-ouest

Certains sondages (P10, P11, P14, P15) ont fait l'objet de refus avant 30 cm de profondeur. Cela s'explique par les remaniements du sol lors de la création de la base militaire. Ces sols sont rattachés à un 5ème faciès correspondant à des sols stabilisés par des terrassements.

Les photographies des différents sondages, autres que ceux (P2, P6, P9, P12) déjà présentées ci-avant sont consultables ci-après :

P1

P3

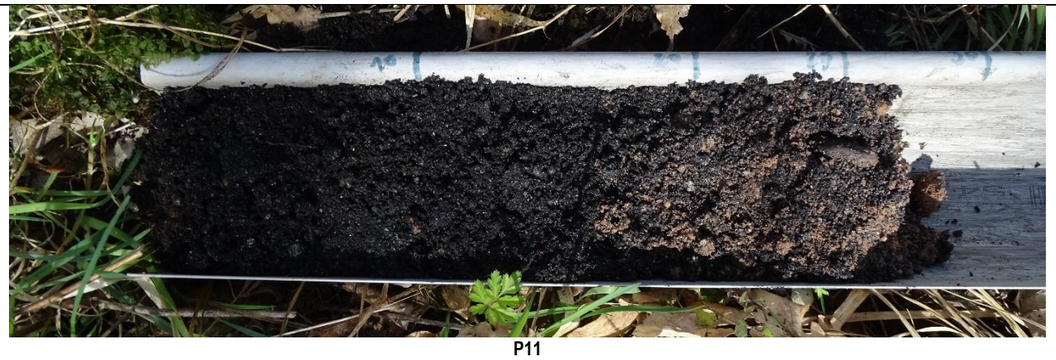
P4

P5

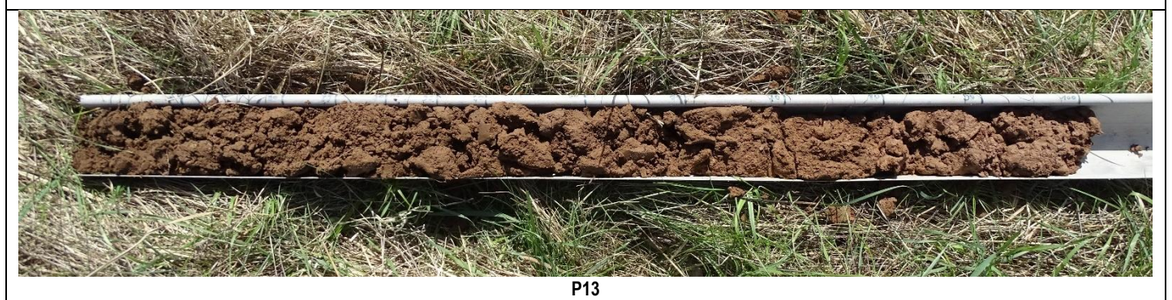
P7

P8

P10



P11



P13

P14

P15

P16

P17

P18

Chaque sondage a été réalisé le 11/04/2021 et est décrit dans le tableau suivant.

N° de sondage	Occupation du sol, localisation	Profondeur du sondage	Type de sol	Type de faciès	Sol caractéristique de ZH
P1	Pré mésophile - point bas	55 cm (cailloux, petits galets)	Sol brun limono-argileux ; pas de traces d'hydromorphie < 50 cm	1	Non
P2	Même pré - point encore plus bas	75 cm	Sol brun argilo-limoneux ; pas de traces d'hydromorphie < 50 cm	1	Non
P3	Pré mésophile - point bas	110 cm	Sol brun limono-argileux puis argilo-sableux ; quelques traces rédoxiques à partir de 45 cm, qui augmentent en profondeur, mais pas d'horizon réductique	2	Non
P4	Pré mésophile - excavation	Blocage à 95 cm	Sol brun limono-argileux sur 25-30 cm ; très uniforme jusqu'à 80 cm ; enrichissement en sable en profondeur ; traces rédoxiques vers 50 cm, mais pas d'horizon réductique	1	Non
P5	Pré mésophile zone haute	80 cm	Sol noir (brûlé) puis limono-argileux	1	Non
P6	Pré mésophile 1ère dépression linéaire	95 cm	Sol très argileux légèrement mouillé à 50 cm ; traits rédoxiques à 40 et 50 cm qui augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P7	Pré mésophile 2ème dépression linéaire	85 cm	Sol argileux ; Présence d'eau qui mouille un peu le sondage à 50 cm ; traits rédoxiques à 40 et 50 cm qui augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P8	Pré mésophile (idem que P3 mais plus à l'ouest et un peu plus bas topograpiquement)	110 cm	Sol brun limono-argileux puis argilo-sableux à partir de 60 cm ; traits rédoxiques à 40 et 50 cm qui augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P9	Friche herbeuse devant groupe de chênes	55 cm	Sol brun-roux limoneux puis limono-sableux avec un peu d'argile ; quelques traces d'hydromorphie < 25 cm mais non retrouvées par la suite en profondeur	3	Non
P10, P11, P14, P15	Friche herbeuse ou zone de végétation pionnière arborescente	Refus entre 10 à 30 cm selon	Sols stabilisés	5	-
P12	Fond de fossé sec (décaissé d'environ 1 m par rapport au terrain naturel)	70 cm	Sol brun limono-argileux puis argilo-sableux ; traits rédoxiques dès 25 cm, qui augmentent en profondeur ; horizon gris en profondeur (migration du fer)	4	Oui
P13	Friche herbeuse centrale vers les bâtiments	100 cm	Sol limono-argileux-sableux, plus sableux en profondeur	1	Non
P16	Pré mésophile - point bas	100 cm	Traces d'hydromorphie qui apparaissent à 50 cm, se poursuivent et augmentent en profondeur mais pas d'horizon réductique	2	Non
P17	Pré mésophile	80 cm	Sol brun limono-argileux sur 30 cm puis enrichissement en argile ; rares traces rédoxiques à 45 cm puis réapparition vers 70-80 cm ; pas d'horizon réductique	2	Non
P18	Friche herbeuse, point bas	80 cm	Pas de traces d'hydromorphie à moins de 50 cm	1	Non

Aucun sondage, après analyse des matériaux extraits, ne met en évidence la présence de sols caractéristiques de zones humides au sens de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié, à l'exception du fond du fossé au nord-ouest décaissé de 1 m par rapport au terrain naturel.

4.7.6. APPORT DE L'ETUDE PIEZOMETRIQUE DANS L'ANALYSE DES ZONES HUMIDES

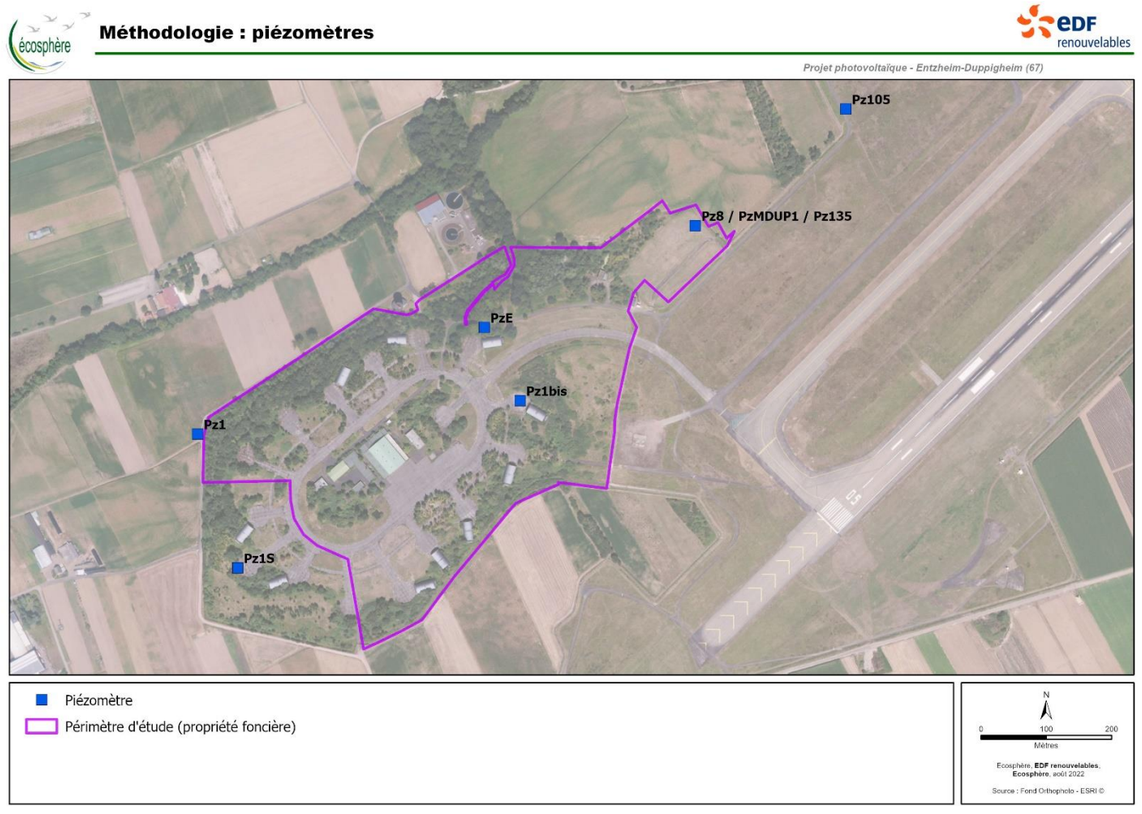
Un suivi de qualité des eaux souterraines pour l'ancienne base militaire a été réalisé de 2015 à 2021 à travers des relevés au niveau de plusieurs piézomètre situés sur le site et aux abords immédiats.

Dans le cadre de ces suivis, il a été systématiquement relevé la cote piézométrique, qui rapportée à la cote de l'ouvrage permet de connaître la profondeur du toit de la nappe. Le tableau suivant montre ainsi le niveau d'eau de plusieurs de ces piézomètres. Les piézomètres 1, 1S (qui a remplacé le 1 détruit), 1bis et E (installés plus récemment), 8 (appelé MDUP1 puis 135 par la suite) se situe dans l'emprise de l'aire d'étude. Le piézomètre 105 se trouve lui hors aire d'étude, un peu plus en aval (*cf*. carte ci-contre).

Tableau des analyses piézométriques

N° piézomètre	Date	Cote ouvrage (m)	Cote piézométrique (m)	Niveau d'eau (m)
Pz1	22-23/06/2015	155,26	147,51	7,75
Pz1	22-23/10/2015	155,26	146,76	8,5
Pz1	22/02/2016	155,26	146,55	8,71
Pz1	*05/09/2016*	*détruit*	*détruit*	*détruit*
Pz1S	04/11/2020			9,58
Pz1S	11/08/2021	155,49	149,38	6,11
Pz1bis	04/11/2020			11,29
Pz1bis	11/08/2021	154,72	144,46	10,26
PzE	04/11/2020			11,16
PzE	11/08/2021	154,94	144,75	10,19
Pz8	22-23/06/2015	153,36	146,38	6,98
Pz8	22-23/10/2015	153,36	145,2	8,16
Pz8	*26/01/2016*	*détérioré*	*détérioré*	*détérioré*
PzMDUP1	26/01/2016	153,86	143,94	9,92
PzMDUP1	23/02/2016	153,86	143,94	9,92
PzMDUP1	06/09/2016	153,86	145,21	8,65
PzMDUP1	19/02/2018	153,86	144,6	9,26
PzMDUP1	05/09/2018	153,86	144,04	9,82
Pz135	22-23/06/2015	153,77	145,35	8,42
Pz135	22-23/10/2015	153,77	143,72	10,05
Pz135	23/05/2019	153,77	143,8	9,97
Pz135	18/10/2019	153,77	143,36	10,41
Pz135	04/11/2020	153,77	143,26	10,51
Pz135	11/08/2021	153,78	144,52	9,26
Pz105	22-23/06/2015	153,47	144,59	8,88
Pz105	22-23/10/2015	153,47	143,63	9,84
Pz105	22/02/2016	153,47	143,98	9,49
Pz105	05/09/2016	153,47	148,46	5,01
Pz105	19/02/2018	153,47	149,64	3,83
Pz105	05/09/2018	153,47	145,18	8,29
Pz105	16/05/2019	153,47	143,74	9,73
Pz105	25/10/2019	153,47	143,49	9,98
Pz105	04/11/2020	153,47	143,42	10,05
Pz105	11/08/2021	*détérioré*	*détérioré*	*détérioré*

A travers ces données, on se rend compte que le toit de la nappe est assez profond, peut varier et venir plus proche de la surface sans cependant apparemment se trouver dans les 100 premiers cm, même en 2021 année assez pluvieuse. Il n'y a donc pas d'hydromorphie prolongée dans les 50 premiers centimètres de sol par la nappe.



4.7.7. ZONES HUMIDES AVEREES DANS L'AIRE D'ETUDE

À la suite des analyses de la végétation et des sols réalisées selon les prescriptions de la réglementation en vigueur, au niveau du site d'étude, il est possible de dresser la carte des zones humides avérées (*cf*. carte page **Erreur ! Signet non défini.**).

Les deux seules zones humides identifiées et délimitées traduisent deux situations différentes :

- L'une, d'une surface de **0,32 ha,** correspond à un secteur d'engorgement permanent avec de l'eau stagnante et où le caractère humide s'exprime notamment à travers la végétation présente. Cette zone humide correspond à une excavation artificielle d'environ 2 m de profondeur au point le plus bas), réalisée dans les années 80, au sein de laquelle la végétation a évolué spontanément (boisement de saules blancs d'une part et végétation hélophytique et saulaie arbustive au niveau du secteur plus longuement inondé). Il n'y a pas d'exutoire et le niveau d'eau fluctue au cours de l'année selon la pluviométrie et/ou plus rarement, selon le niveau de la nappe.
- L'autre, d'une surface de **0,17 ha** correspond à un secteur où l'engorgement est moindre, lié à de l'eau plus circulante mais suffisant pour le développement d'un habitat caractéristique de zone humide.

Le fossé sec côté est, présente bien un sol caractéristique de zone humide mais uniquement dans le fond de son lit mineur, humidité qui ne s'exprime d'ailleurs pas au niveau de la végétation. Comme il s'agit d'un fossé artificiel et que seul le lit mineur est concerné, il n'est donc pas retenu au titre des zones humides avérés.

Zones humides avérées

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

4.8. FAUNE

Objectifs :

L'étude des différents cortèges faunistiques est effectuée sur la base d'une analyse amont de la bibliographie existante, puis de la réalisation d'inventaires exhaustifs des cortèges sur un cycle biologique complet.

L'analyse des éléments existants de bibliographie et des données locales permet d'appréhender le contexte environnemental du site. Sont étudiées dans le cadre de la bibliographie, les caractéristiques des unités biogéographiques concernées, ainsi que les relations fonctionnelles entre ces unités (zones d'alimentation, zone de reproduction, zones de repos, haltes migratoires …) et les continuités écologiques.

Cette analyse permet de dimensionner au mieux la campagne d'inventaires faunistiques de terrain. La réalisation des inventaires vise à produire une connaissance fine de l'aire d'étude rapprochée. Elle donne la vision réelle des enjeux faunistiques notamment par la confirmation ou l'infirmation de la présence d'espèces patrimoniales potentiellement présentes à plus large échelle (issues des analyses bibliographiques et de l'étude des zonages environnementaux notamment).

4.8.1. OISEAUX

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre aout 2021 et juin 2022, en se concentrant sur les espèces nicheuses dans chaque type d'habitat du site, notamment lors des investigations menées le 22/06/2022.

La méthodologie détaillée est décrite en annexe 1 du volet milieu naturel de l'évaluation environnementale (elle-même présentée en annexe 1 de la présente étude d'impact) pour les travaux menés et en annexe 2 pour la méthode d'évaluation. Le détail des espèces d'oiseaux observées est consultable en annexe 4.

4.8.1.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

- **Oiseaux nicheurs dans la zone d'étude**

Au cours des prospections ornithologiques menées principalement en 2022 sur le site d'étude, 55 espèces d'oiseaux ont été contactées. Parmi celles-ci, **36 espèces** sont considérées nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate naturaliste. Cette richesse spécifique représente 20 % du nombre d'espèces nicheuses en Alsace. La diversité du site peut donc être considérée comme assez faible, ce qui s'explique principalement par la grande superficie de milieux artificialisés (bâtiments, hangars, dalles bétonnées faiblement végétalisées) moins propices à attirer un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Parmi les espèces recensées :

- 20 nichent dans les milieux forestiers ou arborés (Gobemouche gris, Pouillot véloce, …) ;
- 8 sont inféodées aux milieux arbustifs et aux lisières (Pie-grièche écorcheur, Bruant jaune, …) ;
- 1 est spécialiste des milieux ouverts et niche au sol (Faisan de Colchide) ;
- 7 sont considérées comme généralistes (Mésange bleue, Mésange charbonnière, …).

Certaines espèces peuvent néanmoins nicher dans plusieurs milieux différents.

Tableau 23 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude

	Boisements	Formations arbustives & lisières	Milieux ouverts	Bâti - généralistes
Richesse spécifique en oiseaux nicheurs	**20**	**8**	**1**	**7**
% des 36 espèces nicheuses du site	**55 %**	**23 %**	**3 %**	**19 %**
	FORMATIONS LIGNEUSES			
	28 espèces = 78 % du peuplement			

Ces valeurs traduisent principalement la capacité d'accueil supérieure des formations ligneuses puisque les boisements au sens large et les formations arbustives abritent plus de deux tiers de l'ensemble des oiseaux nicheurs du site et la plupart des espèces à enjeu.

En comparaison, les milieux ouverts et le bâti-généraliste abritent 8 espèces soit 22 % des nicheurs.

Concernant les boisements, l'avifaune est globalement plus localisée dans les peuplements matures (chênaie-frênaie, aulnaie-frênaie-saulaie, …) avec des gros arbres et une hétérogénéité des strates que sur les boisements pionniers plus uniformes.

- **Oiseaux estivants et nicheurs à l'extérieur de la zone d'étude**

Dans cette catégorie, sont comptabilisées les espèces observées sur le site mais qui n'y nichent pas directement. Elles utilisent alors essentiellement l'aire d'étude comme lieu d'alimentation. Parmi les 14 espèces de cette catégorie, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique et le Martinet noir chassent par exemple les insectes au-dessus des espaces en friche tout comme le Corbeaux freux et le Martin pêcheur qui doivent nicher à proximité des villages voisins ou du Bras d'Altorf. Plusieurs espèces de rapaces ne nichant pas directement sur l'aire d'étude y ont également été observés en vol ou en chasse. C'est le cas de la Buse variable, du Milan royal et de l'Epervier d'Europe. Enfin, le Héron cendré, la Cigogne blanche, l'Ouette d'Egypte, le Canard colvert et la Mouette rieuse ont été observées en vol au-dessus du site d'étude sans qu'il y ait de réelles zones de chasse pour ces espèces.

- **Oiseaux en migration observés sur la zone d'étude**

1 espèce d'oiseau considérée uniquement de passage a été observée sur le site en halte migratoire. Il s'agit : du Pipit farlouse.

- **Oiseaux en hivernage observés sur la zone d'étude**

4 espèces d'oiseaux considérées en hivernage ont été observées sur le site. Il s'agit : du Bouvreuil pivoine, du Grosbec casse-noyaux, du Roitelet à triple bandeau et du Tarin des aulnes.

4.8.1.2. ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION

5 espèces d'oiseaux nicheurs à enjeu de conservation avec un niveau d'enjeu moyen ont été identifiées (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**). Elles sont toutes inféodées aux éléments arbustifs ou arborés intégrés à des milieux agricoles ouverts, que ce soient des prairies ou des cultures.

Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)

Ecologie :

La Pie-grièche écorcheur est, en Alsace, une visiteuse d'été (fin avril à septembre). L'habitat de reproduction de l'espèce correspond à des milieux ouverts ou semi-ouverts présentant généralement des arbustes épineux (aubépines, prunelliers…) ou des ronciers (Issa & Muller, 2015). En cela, elle présente un caractère bioindicateur des milieux ruraux traditionnels, riches et diversifiés. Le territoire de la Pie-grièche écorcheur est généralement compris entre 1,5 et 3 ha (Pasinelli et al. 2007).

Répartition en France et en Alsace :

Taxon largement répandu en France à l'exception de la façade nord-ouest et d'une partie des milieux méditerranéens. L'Alsace constitue un des bastions de présence de cette espèce. Le déclin modéré des populations à l'échelle des dix dernières années (-24%) fait cependant de la Pie-grièche écorcheur une espèce considérée quasi-menacée à l'échelle nationale (UICN et al., 2016).

Vulnérabilité régionale :

Taxon classé « vulnérable » sur la Liste rouge d'Alsace généralement répandu mais qui a subi un déclin marqué au cours du siècle précédent lors de l'intensification des pratiques agricoles et qui reste sous la menace de ce phénomène (retournement des prairies, destruction des haies, utilisation de pesticides…).

Pie-grièche écorcheur (E. Weissenbacher, Ecosphère)

Localisation sur le site et état de conservation :

Sur l'aire d'étude, plusieurs couples nicheurs ont été dénombrés, principalement autour des fourrés arbustifs associés aux prés et aux friches herbeuses à l'est (3 couples) et à l'ouest (2 couples).

L'état de conservation est jugé bon au regard de la quantité d'habitats et zones de chasse favorables à l'espèce : haies, zones bocagères, prairies,… dans l'aire d'étude et dans les milieux voisins.

Enjeu stationnel :
MOYEN

Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

Ecologie :

Le Bruant jaune est une espèce typique et classique des milieux ouverts (cultures, prairies, friches…) parsemés d'arbustes ou d'arbres isolés qui sont utilisés lors de sa nidification.

Répartition en France et en Alsace :

La Bruant jaune se reproduit sur une grande partie du territoire français. Comme la plupart des autres espèces des milieux agricoles, la population nationale de Bruant jaune subit un déclin régulier au moins depuis 1989 (Issa & Muller, 2015). Cette espèce est encore abondante en Alsace puisqu'on estime sa population entre 20 000 et 40 000 couples (Muller et al., 2017) et on peut la trouver sur l'ensemble du territoire de l'ex-région.

Vulnérabilité régionale :

Le Bruant jaune est classé dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge alsacienne en raison de la mise en évidence d'un déclin de 40 % des effectifs en Alsace sur la période 2005-2014.

C'est l'intensification des pratiques agricoles entrainant l'arrachage de haies et d'arbres isolés qui est considérée comme la principale cause de ce déclin (Muller & al., 2017). Cependant, ce déclin portant sur les densités mais pas sur l'aire de répartition de l'espèce en Alsace où elle reste commune, son enjeu régional est considéré comme moyen.

Bruant jaune (J. PAVIE, Ecosphère)

Localisation sur le site et état de conservation :

Plusieurs individus ont été contactés sur le site au niveau de zones arbustives ou mixtes au nord et au sud du site.

L'état de conservation est jugé bon au regard de la quantité d'habitats et zones de chasse favorables à l'espèce : haies, zones bocagères, prairies,… dans l'aire d'étude et dans les milieux voisins.

Enjeu stationnel :

MOYEN

Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	
Ecologie : La Tourterelle des bois est une espèce migratrice qui se reproduit en Alsace dans différents types de milieux qui ont pour facteurs communs d'être bien ensoleillés, assez ouverts tout en présentant des habitats arbustifs avec quelques arbres de haut-jet. **Répartition en France et en Alsace :** On trouve la Tourterelle des bois sur l'ensemble du territoire français à l'exception des massifs montagneux et des secteurs cultivés de manière intensive. On retrouve la même répartition en Alsace. L'effectif alsacien est estimé entre 2.000 et 4.000 couples (Muller et al., 2017). **Vulnérabilité régionale :** La Tourterelle des bois figure dans la catégorie « quasi-menacée » de la liste rouge alsacienne. Elle a subi un déclin évalué à 25 % entre 1996 et 2010 (ONCFS & FDC coord., 2007-2010).	 **Tourterelle des bois (E. Weissenbacher, Ecosphère)** **Localisation sur le site et état de conservation :** Un individu chanteur a été entendu dans un arbuste à l'est du site. L'état de conservation est jugé bon sur l'aire d'étude au vu de la surface des habitats favorables à l'espèce. **Enjeu stationnel :** **MOYEN**

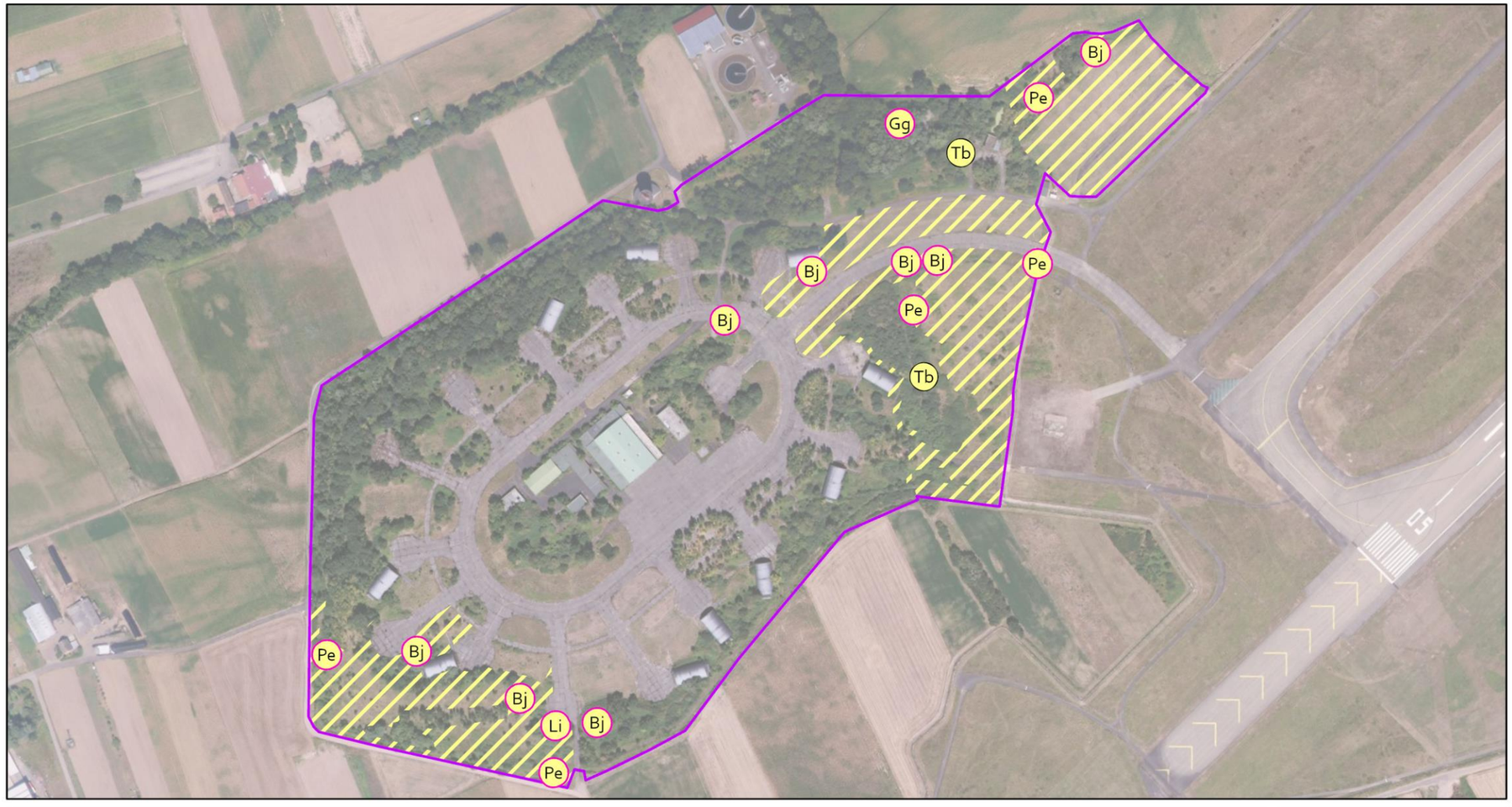
Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	
Ecologie : Principalement granivore, la Linotte mélodieuse est essentiellement présente dans les parcelles cultivées ou jachères entrecoupées de haies ainsi que dans les friches, même au contact de zones urbanisées. **Répartition en France et en Alsace :** Cette espèce est répandue dans la grande majorité du pays mais elle a subi un fort déclin à plus grande échelle au cours des dernières décennies. La baisse des effectifs européens atteint ainsi 56 % entre 1980 et 2012 (Issa & Muller, 2015). La Linotte mélodieuse occupe la totalité de la plaine alsacienne à l'exception des secteurs les plus urbanisés, des zones agricoles intensives et des massifs forestiers. Si l'espèce est	 **Linotte mélodieuse (E. Weissenbacher, Ecosphère)**

Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	
bien répandue, elle est cependant rarement abondante et l'effectif nicheur est estimé entre 3.000 et 6.000 couples (Muller et al., 2017). **Vulnérabilité régionale :** Le fort déclin des populations constaté au cours des 20 dernières années a entraîné l'inscription de la Linotte mélodieuse dans la catégorie « vulnérable » des listes rouges nationale et alsacienne. Cependant, ce déclin portant sur les densités mais pas sur l'aire de répartition de l'espèce en Alsace où elle reste commune, son enjeu régional est considéré comme moyen.	**Localisation sur le site et état de conservation :** Un couple est présent sur la partie sud-ouest du site. L'état de conservation est jugé bon sur l'aire d'étude au vu de la surface favorable de friches et des milieux agricoles proches. **Enjeu stationnel :** **MOYEN**

Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)	
Ecologie : Insectivore discret des futaies clairiérées, des ripisylves mais aussi des parcs urbains, le Gobemouche gris est un migrateur que l'on peut observer de mai à août en Alsace. **Répartition en France et en Alsace :** Le Gobemouche gris est présent sur la totalité du territoire national mais en densité variable, plus faible dans le sud-est notamment. A l'échelle française, il est noté quasi-menacé (UICN France et al., 2016) avec des populations en déclin modéré. Les effectifs français sont estimés entre 80.000 et 140.000 couples (Issa & Muller, 2015). En Alsace, l'espèce est assez commune mais rarement en grande densité. **Vulnérabilité régionale :** Le Gobemouche gris figure dans la catégorie « vulnérable » de la liste rouge alsacienne. La principale menace qui pèse sur cette espèce réside dans la surexploitation des vieilles chênaies et saulaies-peupleraies que le Gobemouche gris affectionne. De plus, l'utilisation massive d'insecticides peut avoir un effet direct sur les proies de cet insectivore.	 **Gobemouche gris** *(E. Weissenbacher, Ecosphère)* **Localisation sur le site et état de conservation :** Un couple a été observé au sein de la saulaie au nord. L'espèce est rare sur le site. Etat de conservation moyen en raison de la faible abondance de vieilles saulaies et de la faible densité de l'espèce sur le site. **Enjeu stationnel :** **MOYEN**

Oiseaux à enjeu

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Bj Bruant jaune
Gg Gobemouche gris
Pe Pie-grièche écorcheur
Li Linotte mélodieuse
Tb Tourterelle des bois
Contour rose = espèce protégée

Niveau d'enjeu :
aucun Faible
Moyen
aucun Assez fort
aucun Fort
aucun Très fort

Habitat de la Pie-grièche écorcheur
Zone d'étude

N
0 50 100
Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, octobre 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.8.1.3. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES OISEAUX :

- La richesse spécifique en oiseaux nicheurs est considérée comme assez faible sur l'aire d'étude : la plupart des espèces se trouvent en lisière forestière et au niveau des milieux arbustifs. Les gros arbres de la chênaie-frênaie au nord sont potentiellement intéressants pour des installations de rapaces. Les boisements pionniers clairs sont peu attractifs.
- Les habitats arbustifs et certains secteurs en mosaïque du site possèdent un enjeu moyen du fait de la présence du Bruant jaune, de la Pie-grièche écorcheur, de la Linotte mélodieuse et de la Tourterelle des bois.
- Le Gobemouche-gris d'enjeu moyen est présent dans la saulaie temporairement inondée au nord du site.

4.8.2. CHIROPTERES

Le potentiel d'accueil de chauves-souris au sein des nombreux bâtiments abandonnés a été expertisé le 14 octobre 2021. Lors de cette session, plusieurs appareils de suivi acoustiques ont été mis en place au sein des différents types de bâtiments afin de relever l'éventuel présence de chiroptères (cf. carte p.**Erreur ! Signet non défini.**). Ces appareils ont été laissé sur site jusqu'au 10 novembre 2021. Les potentiels gîtes arboricoles ont été relevé préférentiellement lors des passages réalisés en dehors des périodes de feuillaison des arbres. Les arbres présentant des cavités potentielles ont été localisés par GPS.

En période d'estivage, un suivi de l'activité acoustique a été réalisé par la pose de sept SM4Bat sur les quatre premières heures de la nuit le 18 mai 2022. Ces appareils ont été positionnés dans différents types d'habitats rencontrés au sein de l'aire d'étude (lisière, prairie, boisement…). En complément, un suivi actif a été réalisé durant 4 heures après le crépuscule sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le suivi ayant été réalisé sur les premières heures de la nuit, la qualification de l'importance de l'activité mesurée en suivi passif repose sur l'échelle de l'activité enregistrée lors de l'heure la plus fréquentée. Cette échelle repose sur une équivalence entre les contacts et le temps. Elle a été élaborée à dire d'expert à partir des données bancarisées à Ecosphère mais elle reste subjective comme toute échelle. Des travaux sur les réplicas temporels et spatiaux resteraient nécessaires pour affiner l'échelle dans une région donnée en fonction des probabilités d'occurrence et de détectabilité (Froidevaux et *al.*, 2015).

Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère)

Niveau d'enjeu	Taux de fréquentation (temps de présence de chiroptères lors de la meilleure heure)	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
Très fort	*Quasi permanent* : > 40 min/h	> 480
Fort	*Très important* : 20 à 40 min/h	241 à 480
Assez fort	*Important* : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen	*Moyen* : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	*Faible* : 1 à 5 min/h	12 à 60
	Très faible : < 1 min/h	1 à 11

4.8.2.1. RESULTATS DE L'EXPERTISE DES GITES

Dans l'aire d'étude, les chauves-souris peuvent potentiellement occuper deux types de gîtes : des gîtes arboricoles au niveau des boisements ou des gîtes anthropiques dans les bâtiments abandonnés.

Au sein des boisements, environ une dizaine d'arbres à cavités potentiels ont été relevés. Ils s'agit principalement de chênes et de saules situés sur la partie nord du site au sein de la chênaie-frênaie et de l'aulnaie-frênaie-saulaie. Ces cavités peuvent être investies par plusieurs espèces arboricoles recensées lors du suivi acoustique (cf. Tableau 27 p.133).

Plusieurs types de bâtiments abandonnés sont présents sur le site : des bâtiments techniques et administratifs, des hangars à avion et des abris personnels sous-terrain. Un descriptif des bâtiments et de leurs potentiels d'accueil pour les chauves-souris est détaillé dans le Tableau 24. Notons qu'aucun indice de présence n'a été relevé dans les parties accessibles au sein des différents des bâtiments abandonnés.

Tableau 24 : Description des bâtiments abandonnés et potentialités de gîte pour les chauves-souris.

	Description	Suivi acoustique	Potentiel d'accueil des chauves-souris
Hangar à avion	Très haut bâtiment en tôle. Seulement 1 hangar accessible par une porte laissée ouverte. Tous les autres hangars sont entièrement fermés.	Aucune donnée	Nul : très grand volume, pas d'anfractuosité
Abri personnel	Les abris personnels sont fermés par une porte infranchissable par les chauves-souris	Suivi acoustique à l'entrée : activité résultant des individus chassant à proximité	Nul : inaccessible
Bâtiments techniques	Bâtiments avec une charpente métallique, de très grandes pièces lumineuses et présentant des ouvertures (portes ouvertes/vitres brisées). Dans le bâtiment central : présence localement d'anfractuosités entre les briques de façade notamment ; présence d'un bar avec charpente en bois dans une pièce peu éclairé	Données acoustiques enregistrées dans les bâtiments (cf. ci-dessous pour les détails)	Globalement faible : faible stabilité thermique au niveau des grandes pièces, charpente métallique peu favorable. Dans le bâtiment central : localement présence d'anfractuosités/charpente bois
Bâtiments administratifs	Charpente métallique, pièces lumineuses, pas d'anfractuosité	Pas de suivi	Faible

Figure 71 : Photos des bâtiments abandonnés

Hangar à avion – vue extérieure (C. Pirat)

Hangar à avion – vue intérieure (C. Heitz)

Entrée close d'un abri personnel (C. Heitz)

Bâtiment technique centrale – pièce principale (C. Heitz)

Bâtiment technique centrale – anfractuosités entre les briques de façade (C. Heitz)

Bâtiment technique centrale – toit de bar en bois (C. Heitz)

Bâtiment technique au nord-est du site (C. Heitz)

Le suivi acoustique réalisé au sein des bâtiments a permis d'enregistrer de l'activité uniquement dans les bâtiments techniques avec :

- Dans le bâtiment technique centrale, l'anabat a été mis en place dans la pièce comprenant le bar avec la charpente en bois. Il a permis d'enregistrer une activité faible mais plutôt régulière de pipistrelle commune. Sur un tiers des nuits enregistrant de l'activité, les contacts ont été récolté dans la première heure après le coucher du soleil, et souvent dans les 20 premières minutes, témoignant de la proximité d'un gîte. L'ensemble du bâtiment peut également être fréquenté pour ses ressources alimentaires comme cela a sans doute été le cas la nuit du 20 octobre 2021 avec une activité régulière de 3 à 10h après le coucher du soleil ;

- Dans le bâtiment technique au nord-est du site, une dizaine de contacts a été enregistré sur la période suivie. Avec un maximum de 3 contacts/nuit, l'activité résulte ici plutôt du passage d'individus de Pipistrelle commune essentiellement mais aussi de Noctule commune.

Ces bâtiments ne constituent pas des gîtes de mise bas.

Compléments – Juillet 2024

Les bâtiments ne sont pas favorables d'une manière générale aux chiroptères et en particulier pour leur hivernage : hangars (un seul accessible) en tôle, bâtiments ouverts avec quasi aucune anfractuosité.

4.8.2.2. RESULTATS DE L'EXPERTISE ACOUSTIQUE EN ESTIVAGE

Un total de 1 513 contacts a été comptabilisé sur un cumul de 24,5 heures d'enregistrements sur les 7 points d'écoute réalisés le 18 mai 2022 au sein du site d'étude (*cf*. carte page **Erreur ! Signet non défini.**). Durant ce suivi passif, au moins 8 espèces différentes ont été identifiées (cf. Tableau 27).

Le Tableau 25 ci-dessous précisent les résultats des données du suivi acoustique passif. Le point n°6 situé au niveau d'une prairie en bordure de lisière (îlot central) a enregistré une activité importante la nuit du 18 mai 2022. Un taux de fréquentation fort a été relevé sur la meilleure heure de la nuit correspondant essentiellement à la présence de la Pipistrelle commune 1 à 2 heures après le coucher du soleil.

Le point n°2, situé en lisière au nord de la zone d'étude, a également enregistré une activité nocturne importante, correspondant à un taux de fréquentation assez fort sur la meilleure heure de la nuit. C'est la Pipistrelle commune qui est à nouveau l'espèce la plus contactée sur ce point (*cf*. Tableau 25).

Sur l'ensemble des points, un pic d'activité est enregistré pour la Noctule de Leisler et les Pipistrelles de Kuhl et Nathusius 1 à 2 heures après le coucher du soleil. Ces pics d'activité témoignent d'importants épisodes de chasse dans ce secteur (*cf*. Figure 72).

Les points n° 1, 4 et 5 ont enregistré un niveau d'activité moyen sur la session du 18 mai 2022. La fréquentation est concentrée sur les 4 premières heures après le coucher du soleil (principalement des Pipistrelles communes pour le point n°1 et 5, accompagnées par des Noctules de Leisler pour le point n°4) témoignant de l'utilisation de ces milieux comme zone de chasse.

Tableau 25 : Résultats obtenus lors du suivi passif

	18/05/2022						
	Point n°1	**Point n°2**	**Point n°3**	**Point n°4**	**Point n°5**	**Point n°6**	**Point n°7**
Noctule de Leisler	47	23	8	31	13	29	27
Noctule commune	-	-	-	1	5	-	-
Noctule non identifiée	5	-	-	-	-	-	-
Noctule ou sérotine	1	9	10	-	4	-	1
Pipistrelle commune	141	394	67	29	52	434	70
Pipistrelle de Nathusius	1	5	-	3	1	1	-
Pipistrelle de Kuhl	-	4	1	9	2	4	1
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	8	5	4	5	6	8
Pipistrelle pygmée	1	2	-	1	-	1	-
Pipistrelle non identifiée	5	6	-	3	8	2	1
Murin de Daubenton	-	1	-	-	-	-	-
Oreillard gris	-	1	-	-	-	-	-
Murin non identifié	-	4	1	3	2	1	-
Total	202	457	92	84	92	478	108
Nombre de contacts sur la meilleure heure de la nuit	124	232	34	68	72	297	57

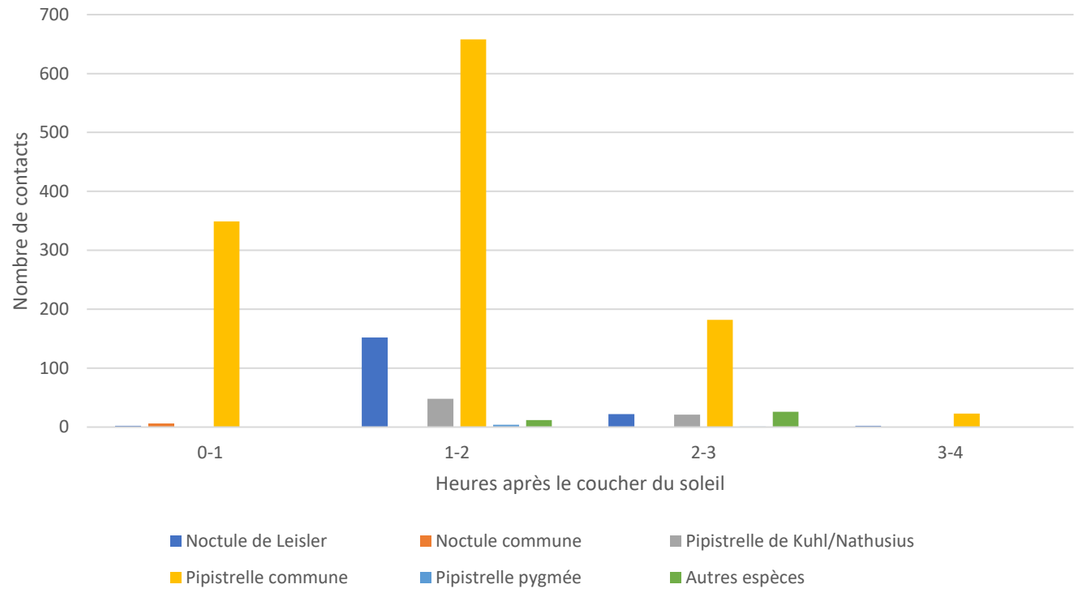


Figure 72 : Répartition de l'activité des chiroptères sur l'ensemble des points le 18/05/2022

Le transect en écoute active réalisé en parallèle des enregistrements passifs n'a pas révélé la présence d'espèces supplémentaires. Cette méthode permet cependant d'identifier avec plus de certitude certaines espèces, comme la Sérotine commun. Un total de 23 contacts de chauves-souris a été comptabilisé tout au long du transect. La Pipistrelle commune, présente sur l'ensemble de la zone d'étude, est l'espèce qui a été le plus contactée (n=13), suivie de la Sérotine commune (n=4). La Pipistrelle pygmée a également été contactée à deux reprises au sud-ouest de la zone d'étude. Les enregistrements de murins indéterminés n'ont pas permis l'identification à l'espèce.

Tableau 26: Résultats obtenus lors du suivi actif le 18/05/2022

Espèces contactées	Nombre de contacts
Pipistrelle commune	13
Pipistrelle pygmée	1
Pipistrelle de Nathusius	1
Sérotine commune	4
Noctule de Leisler	3
Murin indéterminé	2

Tableau 27 : Résultats globaux selon les espèces de chiroptères

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*	Cette espèce, largement répandu en France, occupe les campagnes comme les villes. Elle chasse dans un rayon de 5 Km autour de son gîte et exploite les zones ouvertes et les linéaires (cours d'eau, lisières et haies). En milieu urbain la Sérotine commune chasse régulièrement sous les lampadaires Localisation sur l'aire d'étude : La Sérotine commune a été contactée en chasse principalement par la méthode acoustique active, sur l'ensemble de la zone d'étude.	Assez fort
Noctule commune *Nyctalus noctula*	La Noctule commune est une espèce forestière bien adaptée aux milieux urbanisés. Elle exploite une grande diversité de territoires de chasse. Elle se déplace à des hauteurs de vol importante (jusqu'à plus de 100 m). Son rayon de chasse est d'une dizaine de kilomètres autour du gîte. Localisation sur l'aire d'étude : La Noctule commune a été contactée à 6 reprises sur les points d'enregistrement n°4 et 5. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site.	Moyen
Noctule de Leisler *Nyctalus leislerii*	Cette espèce utilise principalement des gîtes arboricoles mais fréquente aussi les bâtiments (ponts par exemple). Elle chasse en altitude aussi bien en zone urbaine, en milieu forestier et au-dessus des surfaces en eau. La Noctule de Leisler est la deuxième espèce la plus contactée sur le site après la Pipistrelle commune, comptabilisant 178 contacts sur la nuit du 18 mai 2022. Localisation sur l'aire d'étude : La Noctule de Leisler a été contactée sur l'ensemble des points d'enregistrement. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site. Elle peut exploiter tous types de milieu pour chasser (boisements et milieux plus ouverts).	Moyen
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	Espèce la plus répandue en France, la Pipistrelle commune occupe tous types de milieux. Très opportuniste, elle chasse dans des milieux plus ou moins arborés, en zone urbaine (souvent sous les lampadaires) et dans les jardins. Les gîtes sont en majorité anthropiques. La Pipistrelle commune a été recensée sur tous les points d'écoute et représente 78% des contacts enregistrés le 18 mai.	Faible
Pipistrelle de Nathusius *Pipistellus nathusii*	Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle commune gîte essentiellement dans les habitations proches de l'aire d'étude. Elle peut également trouver refuge dans les gros arbres à cavités présents au sein du site d'étude ou dans le bâtiment technique central et peut chasser dans tous types de milieux (boisements, prairies, …). La Pipistrelle de Nathusius est une chauve-souris forestière. En été, cette espèce affectionne les forêts alluviales. Ainsi, elles y investissent pour une courte durée (souvent un seul jour) les fentes des arbres vivants ou morts. En été et pendant sa migration, ses terrains de chasse sont liés aux boisements, aux lisières et aux haies Elle s'éloigne d'environ 6 km de son gîte et parcours une dizaine de secteurs de chasse. Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle de Nathusius a été contactée avec certitude en chasse et en transit sur la majorité des points d'enregistrements, elle est donc assez présente sur l'ensemble du site. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site.	Faible
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	C'est une des chauves-souris la plus anthropophile. La Pipistrelle de Kuhl est présente dans les villages comme les grosses agglomérations. Ses territoires de chasse sont similaires à ceux de la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée : espaces ouverts et boisés mais aussi zones humides et zones urbaines. Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle de Kuhl a été contactée avec certitude sur la quasi-totalité des points d'enregistrements, elle utilise donc l'ensemble du site comme terrain de chasse.	Faible
Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*	Espèce inféodée aux plaines alluviales jouxtant des zones boisées, la Pipistrelle pygmée chasse au sein d'espaces forestiers de feuillus mais aussi de résineux. Elle prospecte les lisières et les clairières ainsi que les ripisylves. Même si son domaine vital paraît plus grand que celui de la Pipistrelle commune, son territoire de chasse semble plus restreint. Localisation sur l'aire d'étude : La Pipistrelle pygmée a été contacté à la fois par la méthode acoustique active et passive. Bien que plus rare que les trois autres espèces de pipistrelles (5 contacts au total, 1 en acoustique active), la pipistrelle pygmée utilise également le site en tant que terrain de chasse. Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site	Faible
Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*	Les gîtes d'estivages du Murin de Daubenton se trouvent en milieu arboré mais aussi en zones habitées ou sous les ponts. En hiver	Faible

ESPECE	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
	il utilise des cavités arboricoles, des fissures de falaises mais surtout des mines ou des grottes. Le Murin de Daubenton ne s'éloigne jamais beaucoup des points d'eau au-dessus desquels il chasse. L'espèce a été identifiée de façon certaine sur le point n°2. Localisation sur l'aire d'étude : Le Murin de Daubenton a été contacté au niveau du point n°2, en bordure de lisière, en phase de transit (déplacement). Cette espèce peut gîter dans les gros arbres à cavités du site	
Oreillard gris *Plecotus austriacus*	L'Oreillard gris n'est pas une espèce forestière. Il chasse en plaine et en vallée, au niveau des zones agricoles traditionnelles (vergers, agriculture extensive…), en zone urbanisée, dans les parcs, en lisière de forêt… Il utilise plusieurs petites zones de chasse (souvent une dizaine par nuit) au sein d'une plus grande. Les individus s'éloignent jusqu'à 5,5 km de leur gîte pour rejoindre le territoire de chasse. Localisation sur l'aire d'étude : l'Oreillard gris a été contacté une fois au niveau du point n°2.	Faible

❖ **Utilisation du site par les chauves-souris.**

Sur la session de suivi réalisée durant l'estivage, 5 des 7 points échantillonnés présentent une activité moyenne à assez forte. Ces niveaux d'activité révèlent l'attractivité du site pour les chiroptères. En effet, la présence d'espaces boisés sur toute la périphérie de l'aire d'étude est favorable à la présence des chauves-souris qui utilisent ces éléments comme gîtes, zones de chasse et axes de déplacement. La présence de zones ouvertes et semi-ouvertes dans l'îlot central, ainsi que d'une zone humide au nord du site, apportent une diversification des milieux et de ressources alimentaires.

La structure particulière du site créée un ensemble de milieux favorables (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- Une ceinture périphérique de boisements de feuillus comprenant parfois des secteurs avec de gros arbres utilisables comme gîtes par de nombreuses espèces contactées lors du suivi (Noctule de Leisler et commune, Pipistrelle de Nathusius, etc.)
- Des cirques semi-ouverts créant des effets de clairières au niveau des aires de retournements à l'entrée des hangars ;
- Des zones ouvertes prairiales au nord-est du site et au niveau de l'îlot central de l'aérodrome ;
- Une zone boisée humide au nord-est du site pouvant être utilisée par toutes les chauves-souris pour s'abreuver et par certaines espèces spécialisées pour la chasse (Murin de Daubenton) ;

L'ensemble structurel du site est intéressant pour les chiroptères, notamment au nord-est du site avec la présence d'une zone boisée humide, à proximité de prairies, reliée à la ripisylve de l'Altorfer Arm (trame verte et bleue plus importante partant vers le nord).

4.8.2.3. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES CHAUVES-SOURIS :

- Les bâtiments abandonnés ne représentent pas de gîte d'importance pour les chiroptères. Seul le bâtiment technique central présente localement des gîtes potentiels (anfractuosités, charpente bois) ;
- Plusieurs arbres à cavités potentielles sont présents au sein de la chênaie-frênaie et de la saulaie au nord du site ;
- Huit espèces différentes ont été identifiées (tous les chiroptères sont protégés).
- L'activité est assez forte au niveau de la zone ouverte prairiale dans l'îlot central du site, principalement due à la forte présence de la Pipistrelle commune.
- Les espaces boisés entourant le site créent de nombreuses zones semi-ouvertes, le rendant attractif pour les chauves-souris : elles privilégient les éléments structurant du paysage pour la chasse et/ou leurs déplacements (lisières), certains murins et noctules peuvent aussi gîter dans les gros arbres des boisements au nord du site.

4.8.3. MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

4.8.3.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

6 espèces ont été identifiées en 2021-2022 dans l'aire d'étude (*cf.* annexe 4) :

- Lagomorphes, 1 espèce : le Lièvre commun.
- Ongulés, 2 espèces : le Chevreuil européen et le Sanglier.
- Carnivores, 2 espèces : le Renard roux et le Blaireau européen.
- Sciuridés, 1 espèce : l'Ecureuil roux.

Les chevreuils et les sangliers ne semblent pas fréquenter le site en grand nombre. Quelques individus vraisemblablement en provenance des cultures aux alentours viennent se réfugier et se nourrir sur le site.

Des fèces de Lièvre et de Blaireau suggèrent la présence de ces espèces sur le site d'étude.

Un Ecureuil roux a été observé en octobre 2021 en déplacement sur le site et 2 nids ont été localisés dans les boisements de chênes sur les parties nord et nord-ouest de l'aire d'étude.

Même si l'inventaire relatif aux mammifères terrestres n'est pas considéré exhaustif, les espèces recensées ou potentielles font partie d'un cortège classique, au vu des potentialités du site. Des recherches spécifiques Hamster commun sur les zones ouvertes et Muscardin au niveau des ronciers et petits buissons ont été effectuées et n'ont pas mis en avant la présence de ces espèces.

4.8.3.2. ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION

Parmi les espèces énumérées précédemment, l'Ecureuil roux n'est pas menacé et donc d'enjeu faible mais il s'agit d'une espèce protégée. Le Lièvre commun a un enjeu de conservation et est décrit ci-après.

Lièvre commun (*Lepus europaeus*)	**Lièvre commun (C. Pirat, Ecosphère)**
Ecologie : Classé dans l'ordre des lagomorphes, le Lièvre d'Europe est un hôte classique de nos campagnes. Il fréquente préférentiellement les zones agricoles ouvertes ou semi-ouvertes de plaine (André et al., 2014). On peut l'observer sur des labours, au milieu d'une prairie voire même en lisière forestière. **Répartition en France et en Alsace :** Le lièvre d'Europe est présent sur la totalité du territoire français. En Alsace, il occupe au moins 75 % des mailles de l'atlas (André et al., 2014). Il est plus abondant en plaine, dans les secteurs à structure paysagère variée (bosquets, haies, prairies). L'espèce semble aussi trouver des refuges autour des « ceintures vertes » des gravières. **Vulnérabilité régionale :** C'est une espèce encore assez commune en Alsace mais classée NT (quasi-menacée) en raison d'un déclin des effectifs.	**Localisation sur le site et état de conservation :** Des fèces ont été trouvés sur différentes parties de la zone d'implantation dont en majorité la prairie au nord-est. C'est un milieu qui peut lui convenir avec la proximité des labours et les zones de fourrés et de hautes herbes où il peut se cacher. **Enjeu stationnel :** MOYEN

4.8.4. REPTILES ET AMPHIBIENS

4.8.4.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

3 espèces de reptiles ont été identifiées lors des investigations menées en 2021/2022 sur l'aire d'étude :

- Le Lézard des murailles a fait l'objet de nombreuses observations lors des différents passages, sur la majeure partie du site, en particulier sur les remblais, les zones caillouteuses et sur les dalles bétonnées, mais aussi en lisière des bois clairs pionniers. Il profite des nombreux endroits thermophiles du site.
- L'Orvet fragile a été observé 3 fois en aout 2021 (1 individu), en avril 2022 (2 individus) et en mai (1 individu) au nord-est, à proximité ou sous une des plaques « reptile » déposées.
- Le Lézard des souches, dont 2 individus ont été notés au niveau de la sortie nord du site d'étude le 22 juin 2022.

Orvet fragile (C. PIRAT, Ecosphère)

Les amphibiens ont été recherchés de nuit en particulier au niveau des 3 zones en eau du site : la mare intra-forestière et les deux bassins bétonnés. 3 espèces d'amphibiens ont pu être identifiées lors des investigations menées en 2021/2022 sur l'aire d'étude :

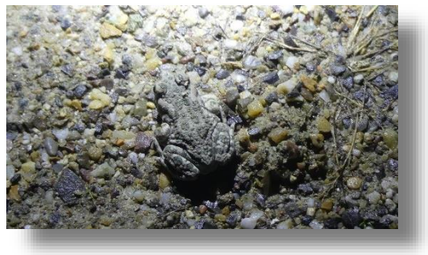
- 2 individus de Triton alpestre et quelques grenouilles vertes au nord-est au niveau de la mare intra-forestière.
- Un individu de Crapaud vert a été observé le 22/06/2022 en transit sur la partie nord du site d'étude.

Les bassins artificiels, bétonnés, aux parois verticales s'avèrent très peu favorables.

4.8.4.2. ESPECES A ENJEU DE CONSERVATION

Concernant les reptiles, les espèces recensées sont toutes protégées avec un enjeu faible en Alsace.

Pour les amphibiens, seul le Crapaud vert présente un enjeu de conservation.

Crapaud vert (*Bufotes viridis*)	
Ecologie : Il fréquente préférentiellement les milieux secondaires ayant subi une influence anthropique comme les carrières, les bassins urbains, les ornières agricoles, …. On peut l'observer sur des secteurs peu végétalisés, secs et sablonneux où il peut s'enterrer facilement. **Répartition en France et en Alsace :** Le Crapaud vert est présent dans trois départements français : le Haut-Rhin, le Bas-Rhin et la Moselle. En Alsace, les populations sont très localisées avec seulement 6 communes au nord-ouest de Mulhouse (Haut-Rhin) et 33 communes au sud-ouest de Strasbourg dans le Bas-Rhin. **Vulnérabilité régionale :** C'est une espèce classée NT (quasi-menacée) en France sauf les populations du nord-est qui sont classées EN (en danger) en raison d'un déclin des effectifs.	 **Crapaud vert (T.Godot, Ecosphère)** **Localisation sur le site et état de conservation :** Un individu a été observé le 22/06/2022 en transit sur la partie nord du site d'étude. Malgré plusieurs recherches nocturnes en bonne saison, aucun individu n'a été repéré et aucune reproduction constatée. L'état de conservation sur le site peut être considéré moyen (site utilisé pour du transit). **Enjeu stationnel :** ASSEZ FORT

Compléments – Juillet 2024

Concernant le crapaud vert, à moins de capturer et d'équiper des individus (technique invasive), il n'est pas possible de démontrer strictement l'habitat d'hivernage de l'espèce.

Néanmoins, nous rappelons les éléments suivants :

- Il est possible d'affirmer suite aux inventaires qu'aucun site de reproduction n'est présent sur la zone d'étude.
- Aucun individu n'a été repéré en migration prénuptiale partant du site pour rejoindre des sites de reproduction extérieurs. Un seul individu a été observé de manière furtive en transit fin juin.
- Que suite à l'observation de l'individu en transit, il a été réalisé le 06 juillet 2022 une prospection au niveau du site potentiel de reproduction le plus proche (bassin situé à 200 m du sud-ouest du projet) où l'espèce n'a pas été repérée (passage un peu tardif il est vrai en saison).
- Que les secteurs impactés par le projet sont occupés principalement par des dalles bétonnées ou des sols compactés, qui ne se prêtent pas à l'enfouissement, mais aussi par des merlons de terre végétale très recouvert de végétation, qui d'après l'étude sur l'écologie spatiale et la sélection de l'habitat terrestre chez le Crapaud vert présentée lors de la 5ème édition des Rencontres Herpétologiques du Grand Est en novembre 2022 (Poupin M. & *al*., 2022), recoupent deux caractéristiques non appréciées par l'espèce.

  Dans le chapitre sur l'habitat et l'écologie du Crapaud vert de l'Atlas des amphibiens et des reptiles d'Alsace (Michel, V. & Didier, S. 2010 - Le Crapaud vert. In Thiriet, J. & vacher, J.-P. (coord.) 2010), il est également bien précisé qu'en phase terrestre, le Crapaud vert fréquente des terrains **peu végétalisés**.
- Que les espaces qui pourraient être éventuellement les moins défavorables à l'espèce en hivernage sont ceux situés les plus **proches** du bassin inspecté (merlons au sud-ouest de la base militaire un peu plus recouverts de friches herbeuses sur le dessus) et que ces derniers **ne sont pas du tout impactés par le projet**.

C'est pourquoi, il peut être conclu que le projet n'impacte pas de milieux d'hivernage de l'espèce et donc de ne pas la considérer dans la demande de dérogation.

De plus, une analyse a été publiée (*Cerema/BUFO (Equipe projet) (2023). Améliorer les connaissances sur l'écologie terrestre du Crapaud vert et préconiser des mesures de gestion et d'aménagement des habitats terrestres. Projet 2019-2023 pour la DREAL Grand Est et la Communauté européenne d'Alsace. 56 p + annexes.)* qui permet de mettre en avant les points suivants :

- Occupation régulière et importante de gîtes terrestres **à proximité immédiate** (distance moyenne d'environ 100 à 150 mètres) des sites aquatiques potentiels de reproduction à une distance relativement proche.
- la préférence **d'un sol nu peu végétalisé** pour la sélection de gîtes reste une constante à travers cette étude.

Le site du projet n'est donc pas favorable (végétation très dense sur le merlon, habitats terrestres plus favorable entre les bassins et le site du projet).

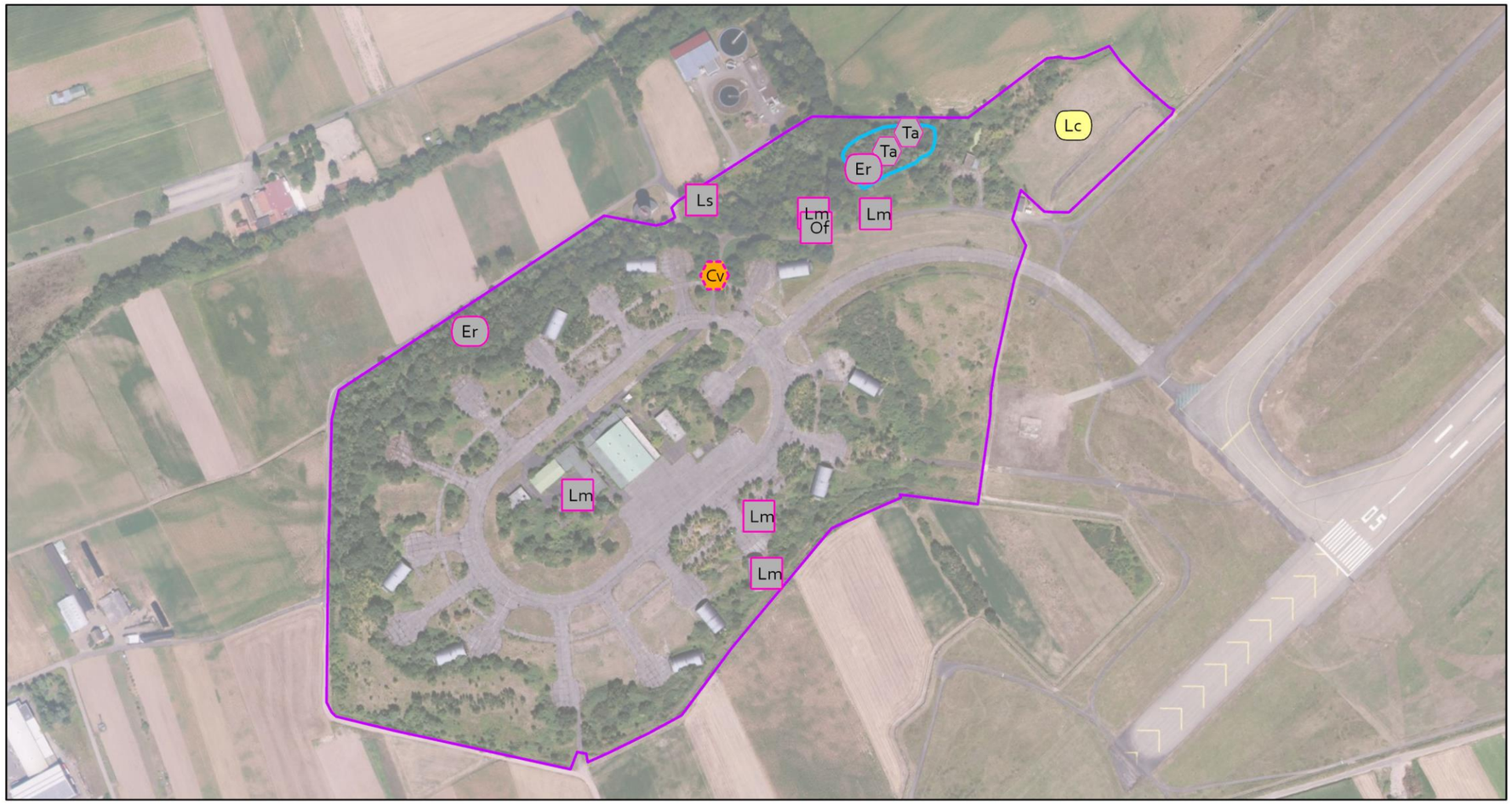
4.8.4.3. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR L'HERPETOFAUNE

- Les dalles bétonnées et les lisières thermophiles forment des milieux favorables à la vie des reptiles
- La potentialité en habitat pour les amphibiens est limitée en raison de la faible présence de zones en eau.

  La partie nord possède 2 points d'eau, le bassin bétonné couverte de lentille d'eau avec peu de végétation abritant les grenouilles vertes et la mare intra-forestière avec plus de végétation abritant les tritons alpestres.
- Des zones de reproduction connues du Crapaud vert sont situées à proximité du site d'étude pouvant expliquer la présence d'un individu en transit. Il n'y a pas de site de reproduction dans l'aire d'étude.

Amphibiens, reptiles et mammifères (hors chiroptères) à enjeu et/ou protégés

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Amphibiens
Cv Crapaud vert
Ta Triton alpestre

Mammifère
Er Ecureuil roux
Lc Lièvre commun

Reptiles
Lm Lézard des murailles
Ls Lézard des souches
Of Orvet fragile

Contour rose = espèce protégée,
Contour pointillé = espèce en transit

Niveau d'enjeu :
Faible
Moyen
Assez fort
aucun Fort
aucun Très fort

Mare intra-forestière
Zone d'étude

N
0 50 100
Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, août 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.8.5. INSECTES

4.8.5.1. DESCRIPTION DES PEUPLEMENTS

❖ **Odonates (libellules et demoiselles)**

2 espèces d'odonates ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 2 espèces des eaux courantes : le Caloptérix vierge et la Caloptérix éclatant.

La diversité en odonates est à mettre en relation avec la faible disponibilité en eau. Les 3 zones en eau présentes sont faiblement végétalisées et/ou étaient asséchées en 2022.

Calopterix éclatant (T. Godot, Ecosphère)

❖ **Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)**

13 espèces de papillons ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 7 espèces des prairies mésophiles : le Fadet commun, le Myrtil, l'Azuré commun, le Demi-deuil, l'Hespérie du Dactyle, le Petit argus et le Cuivré commun ;
- 5 espèces des lisières forestières et arbustives : la Sylvaine, la Carte géographique, l'Ecaille chinée, le Paon du jour, la Piéride du navet ;
- 1 espèce liée aux cultures de Brassicacées : la Piéride de la Rave.

Toutes les espèces observées sont communes.

Cuivré commun (©T. Godot, Ecosphère)

Azuré commun (©T. Godot, Ecosphère)

Malgré des recherches ciblées sur le Cuivré des marais (imago et œufs sur les pieds de Rumex au niveau des zones ouvertes entre juin et aout), aucun indice de présence n'a été retrouvé en 2021/2022.

❖ **Orthoptères (sauterelles, criquets, grillons)**

6 espèces ont été observées dans l'aire d'étude :

- 4 espèces du cortège hygrophile des lisières forestières : la Grande Sauterelle verte, la Decticelle cendrée, la Decticelle bariolée, Criquet des pâtures ;
- 1 espèce du cortège xérothermophile des milieux nus : l'Œdipode turquoise ;
- 1 espèce du cortège xérothermophile des milieux herbacés haut : la Decticelle chagrinée.

Toutes les espèces observées sont communes.

4.8.5.2. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES INSECTES

- Les espèces d'insectes régulièrement inventoriées sont assez communes.
- La faible diversité en odonate est principalement due à la quasi-absence de point d'eau sur le site et aux fortes variations du niveau d'eau dans la mare intra-forestière limitant grandement la présence d'espèces ainsi que l'absence de végétation aquatique pour les points d'eau artificialisés.
- Aucune espèce à enjeu n'a été identifié sur le site d'étude.

4.8.6. CE QU'IL FAUT RETENIR SUR LES ENJEUX FAUNISTIQUES

Un certain nombre d'enjeux ont été identifiés sur le site :

- Les éléments arbustifs et arborés accueillent le plus d'espèces d'**oiseaux** à enjeu dont le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, la Tourterelle des bois, le Gobemouche gris et la Pie-grièche écorcheur.
- A l'exception de la présence du Lièvre d'Europe, espèce d'enjeu moyen, les enjeux liés aux **mammifères terrestres** ont été considérés faibles pour ce groupe. La présence de plusieurs nids d'Ecureuil ainsi que l'observation de cette espèce protégée ne vient pas modifier cet enjeu.
- Les prairies sont vraisemblablement des espaces de chasse et d'alimentation pour les **chiroptères** et l'espace boisé côté nord s'est avérée être un corridor bien fréquenté. Des gites potentiels existent au niveau des arbres à cavités au nord du site. Les bâtiments abandonnés ne représentent pas de gîte d'importance pour les chiroptères avec des potentialités repérés localement dans le bâtiment technique central (anfractuosités, charpente bois) ;
- Trois espèces de **reptiles** classiques, protégées mais d'enjeu faible ont été inventoriées. Il s'agit du Lézard des murailles, du Lézard des souches et de l'Orvet fragile. Ces deux dernières espèces sont principalement localisées dans la partie nord du site, plus fraîches et humides. Le Lézard des murailles est, quant à lui, plus réparti sur l'ensemble du site.
- Le site est assez pauvre en **amphibiens**. Les bassins artificiels ne sont pas favorables à leur reproduction. La mare intra-forestière semble plus favorable aux amphibiens mais son niveau d'eau est très variable. Le Crapaud vert, qui a été particulièrement ciblé lors des passages, n'est pas reproducteur sur le site. Un seul individu a été observé en transit le 22 juin, franchissant un taxiway au nord du site d'étude.
- En ce qui concerne les **insectes**, la diversité dans les différents taxons étudiés est faible et aucune espèce ne présente un enjeu.

Habitats environnants pour les espèces faunistiques des milieux arbustifs et/ou arborés

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

Habitat potentiel de reproduction

- Haie - fourré arbustif
- Boisement et verger

Zone d'alimentation préférentielle

- Prairie, jachere, luzerniere

- Zone d'étude
- 1 km autour de la zone d'étude

N

0 200 400

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, **Ecosphère**, août 2022

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

4.9. ENJEUX FONCTIONNELS

Les déplacements se font de manière diffuse sur l'ensemble de l'ancienne base militaire. Les boisements plus matures côté nord et nord-ouest, dont certains hygrophiles, constituent un corridor plus fonctionnel que le reste des autres boisements. Les interfaces entre milieux fermés et milieux ouverts (friches herbeuses) peuvent être des espaces préférentiels pour les déplacements ou les activités de chasse pour les chiroptères. L'ensemble du site est clos, ce qui limite les échanges avec l'extérieur pour certaines espèces.

A une échelle plus large, les grandes zones ouvertes agricoles ainsi que l'aéroport lui-même clos ou encore l'A35 et la D392 représentent des entraves aux déplacements et échanges depuis l'aire d'étude.

La zone d'étude n'est pas particulièrement attractive pour les espèces en migration ou pour les espèces hivernantes en raison de l'absence d'étendue d'eau et des dérangements induits par les activités aéroportuaires notamment.

Le site d'étude constitue néanmoins un îlot de milieux en mosaïque qui peut servir aux continuités en pas japonais avec les autres boisements proches, et notamment avec le corridor constitué par le Bras d'Altorf et ses milieux connexes, à proximité du site côté nord. Les prairies voisines du site d'étude, notamment celles de l'aéroport constituent des zones d'alimentation pour les espèces animales avec notamment des observations de Pie-grièche écorcheur du site en chasse sur ces milieux prairiaux. La carte page **Erreur ! Signet non défini.** replace l'aire d'étude au sein des grands types de milieux environnants.

	Surface (en ha) dans l'aire d'étude naturaliste	Surface (en ha) aux abords dans un périmètre de 1km	Surface totale en ha
Boisement et verger	5,9	16,3	22,2
Haie – Fourré arbustif	8,2	9,2	17,4
Prairie, jachère, luzernière	6,9	127,9	134,8

Des activités de chasse et d'entretien des prés par la fauche sont pratiquées sur l'aire d'étude mais à part cela, le site est peu dérangé par la fréquentation humaine. L'aéroport proche induit du bruit auxquels les espèces faunistiques locales s'acclimatent.

4.10. SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Suite au travail d'évaluation des enjeux segmentés par catégorie (habitat, flore, oiseaux, mammifères, …), la synthèse permet d'associer à une unité écologique un enjeu écologique global (*cf.* annexe 2 du volet milieu naturel de l'évaluation environnementale). Le résultat est transcrit de manière cartographique sur la carte de synthèse des enjeux écologiques page 143.

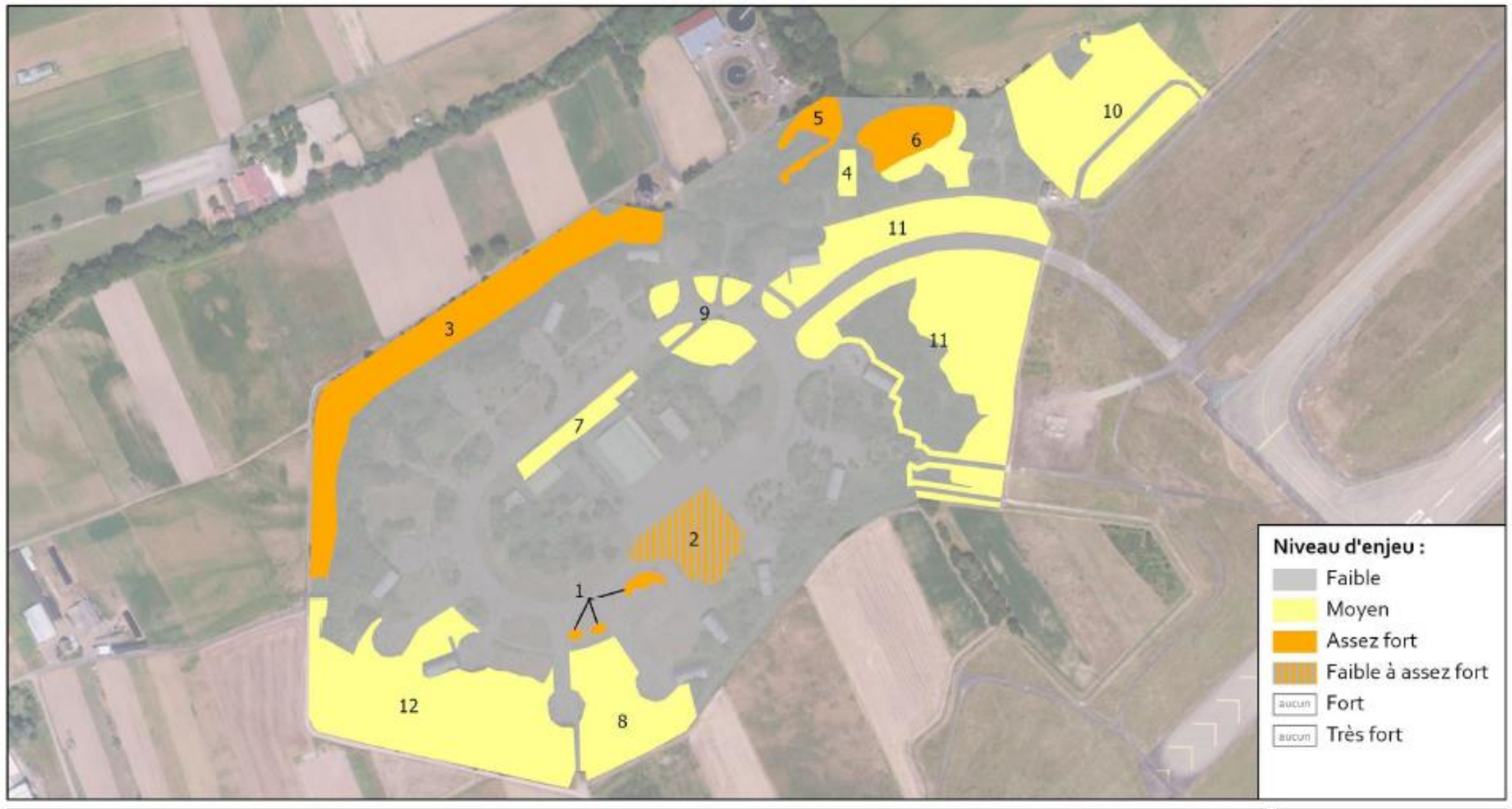
Les unités écologiques sélectionnées peuvent regrouper plusieurs habitats en leur sein. Les unités écologiques d'enjeu global faible ne sont pas listées dans le tableau de synthèse suivant.

Tableau 28 : Synthèse des enjeux écologiques

N°	Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Commentaire (Justification, ajustement du niveau, rôle fonctionnel…)	Niveau d'enjeu global
1	Secteurs de pelouses sèches rases	Moyen	Assez fort	Faible	Rôle intéressant pour la diversité en insectes	Assez fort
2	Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	Faible	Assez fort	Faible	Au niveau des taxiways, seuls les interstices sont intéressants	Faible à localement assez fort
3	Chênaie-frênaie au nord-ouest	Moyen	Faible	Faible	Gros arbres, arbres à cavités. Gîtes potentiels pour les chiroptères (noctules d'enjeu « moyen ») Espace vital de l'Ecureuil roux Corridor écologique fonctionnel	Assez fort
4	Ilot de gros chênes	Moyen	Faible	Faible	Gîtes potentiels pour les chiroptères (noctules d'enjeu « moyen »)	Moyen
5	Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	Moyen	Faible	Moyen	Gros bois à très gros bois et cavités. Gîtes potentiels pour les chiroptères (noctules d'enjeu « moyen »). Milieux hygrophiles support du corridor SRADDET référencé	Assez fort
6	Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	Faible	Assez fort localement	Moyen	Milieux hygrophiles support du corridor SRADDET référencé	Moyen à Assez fort (saulaie)
7	Secteurs de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques	Faible	Moyen	Faible	Stations de Piloselle gazonnante	Faible à localement moyen
8	Milieux mixtes à l'entrée sud du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Bruant jaune notamment	Moyen
9	Milieux mixtes au centre du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Bruant jaune notamment	Moyen
10	Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts au nord-est du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Pie-grièche écorcheur notamment.	Moyen
11	Fourrés arbustifs denses et espaces ouverts adjacents côté est	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune notamment	Moyen
12	Milieux mixtes au sud-ouest du site	Faible	Faible	Moyen	Milieux intéressants pour plusieurs espèces d'oiseaux d'enjeu moyen	Moyen

Synthèse des enjeux écologiques

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



1 Secteur de pelouses sèches rases
2 Secteur de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques
3 Chênaie-frênaie au nord-ouest
4 Ilot de gros chênes
5 Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie
6 Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins
7 Secteur de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques
8 Milieux mixtes à l'entrée sud
9 Milieux mixtes au centre du site
10 Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts au nord-est
11 Fourrés arbustifs denses et espaces ouverts adjacents côté est
12 Milieux mixtes au sud-ouest

Figure 73 : Synthèse des enjeux écologiques (source : Ecosphère)

5. POPULATION ET SANTE HUMAINE

5.1. POPULATION

Objectifs :

L'analyse de l'environnement démographique et socio-économique vise à identifier le contexte humain local tant en termes de démographie, d'habitat, d'activités économiques que d'usages du territoire (activités aéronautiques, chasse...). Il s'agit de mettre en évidence les atouts ou les contraintes pour l'implantation du projet.

5.1.1. OCCUPATION DU TERRITOIRE

La zone d'implantation potentielle s'inscrit à proximité immédiate de la vallée de la Bruche à une dizaine de kilomètres au sud-ouest de Strasbourg.

D'après l'INSEE, « le bassin de vie constitue le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès aux équipements et services les plus courants ». Les communes d'Entzheim et de Duppigheim appartiennent au **bassin de vie de Geispolsheim,** c'est-à-dire un ensemble de 7 communes encadrant cette ville.

D'après l'INSEE, la zone d'emplois est Strasbourg pour la population d'Entzheim et Molsheim-Obernai pour celle de Duppigheim.

Pour rappel, l'aire d'étude immédiate intersecte le territoire des communes d'Entzheim et Duppigheim. Ces communes seront donc décrites dans le présent chapitre. Les densités de population sont localement élevées (212,2 à 261,7 hab./km²) si on les compare à la moyenne française qui est de 117 hab/km². Elles sont similaires à la moyenne départementale, mais très inférieures à celle de la ville de Strasbourg.

Territoire	Densité de population (en hab./km²)	Population (2018)
Entzheim	296	2 509
Duppigheim	218	1 597
Strasbourg	3 638	284 677
Département	238,4	1 140 057
France métropole	119,2	-
France hors Île-de-France	105,5	-

Figure 74 : Densité de population (Source : INSEE)

L'aire d'étude éloignée est dominée par les terres arables, recouvrant près de 49% de l'AEE. 13% du territoire représente du tissu urbain discontinu et 12% des systèmes culturaux et parcellaires complexes. A l'ouest et à l'est du projet, 7% du sol sont représentés par des zones industrielles et commerciales. A l'est et au droit de la ZIP, l'aéroport d'Entzheim recouvre 8% de l'AEE.

Au total le sol est recouvert par 68% de terres à usages agricoles. Nous sommes donc sur un territoire rural limitrophe avec un milieu urbain.

Enfin, aux extrémités de l'aire d'étude immédiate, quelques forêts de feuillus recouvrent 2% du territoire étudié.

La ZIP est entièrement située dans une zone aéroportuaire en périphérie urbaine. L'enjeu est fort.

Les pourcentages réels des différentes occupations sont légèrement différents, car la représentation est faite à grande échelle. Par exemple, la ZIP est classée en zone « Aéroports » alors qu'aujourd'hui, c'est une friche et anciennement une base militaire. Malgré ces imperfections, la tendance générale à l'échelle de l'aire d'étude éloignée reste représentative de la réalité.

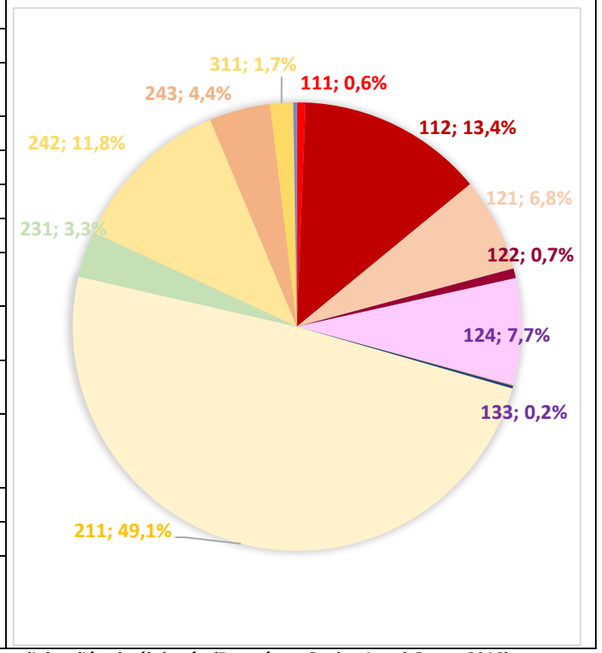
Couverture du sol		Part dans l'AEE	Répartition
111	Tissu urbain continu	0,6%	
112	Tissu urbain discontinu	13,4%	
121	Zones industrielles ou commerciales	6,8%	
122	Réseaux routiers et ferroviaires	0,7%	
124	Aéroports	7,7%	
131	Extraction de matériaux	0,1%	
133	Chantiers	0,2%	
211	Terres arables hors périmètres d'irrigation	49,1%	
231	Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole	3,3%	
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	11,8%	
243	Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels	4,4%	
311	Forêt de feuillus	1,7%	
512	Plans d'eau	0,3%	
Total général		100,0%	

Tableau 29 : Répartition de la couverture du sol dans l'aire d'étude éloignée (Données : Corine Land Cover 2018)

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg

Couverture du sol dans l'aire d'étude éloignée

Aires d'étude
- AEI
- AER
- AEE

Couverture du sol
- 111 - Tissu urbain continu
- 112 - Tissu urbain discontinu
- 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- 124 - Aéroports
- 131 - Extraction de matériaux
- 133 - Chantiers
- 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- 311 - Forêts de feuillus
- 512 - Plans d'eau

Ora environnement

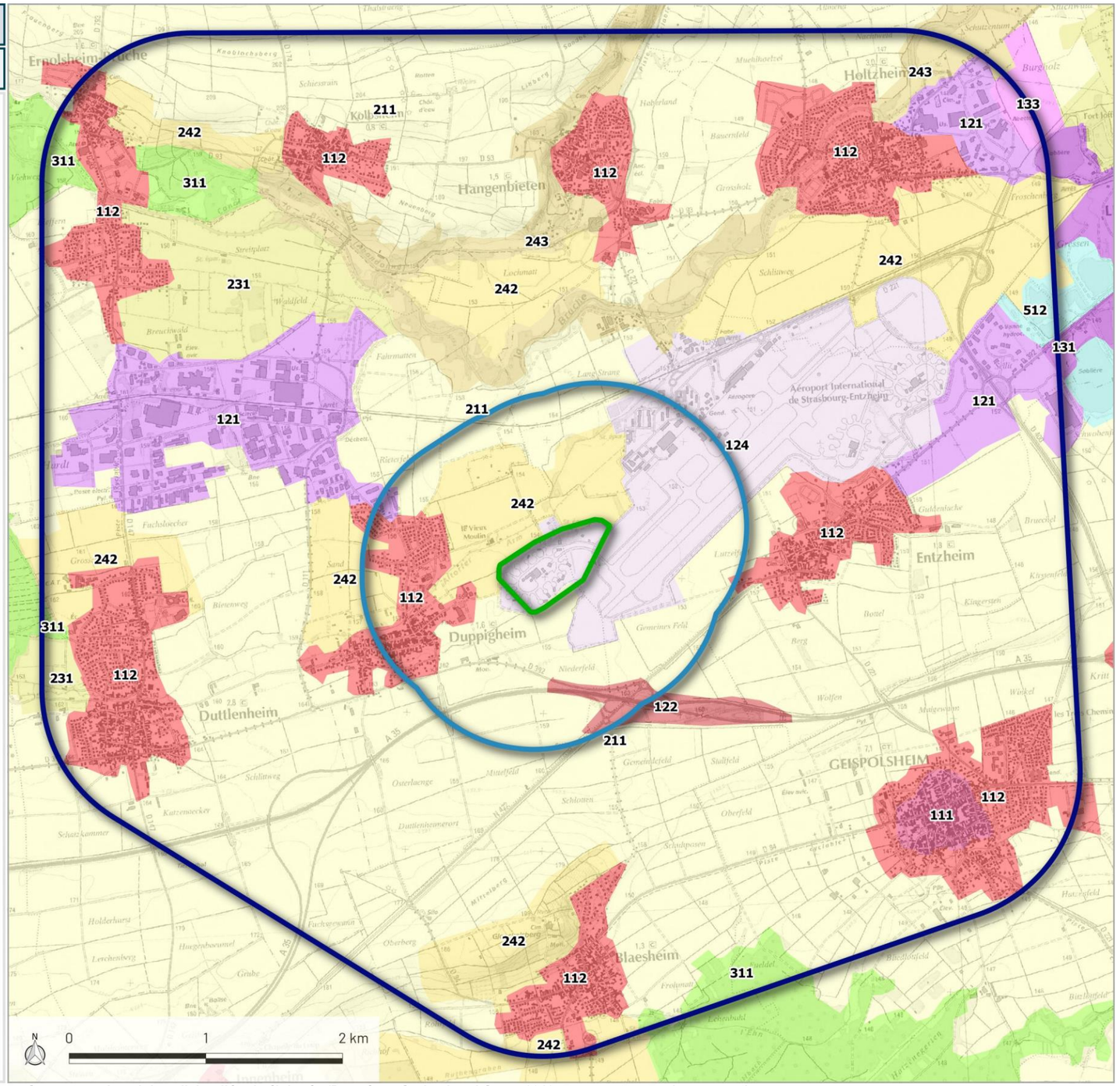


Figure 75 : Couverture du sol dans l'aire d'étude éloignée (Données : Corine Land Cover 2018, Source : Ora Environnement)

5.1.2. DEMOGRAPHIE ET LOGEMENTS

5.1.2.1. EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

Les deux communes ont connu une augmentation plutôt importante de leur population sur la période 1968-2018. L'évolution sur la commune de Duppigheim n'a cessé d'augmenter entre 1968 et 2009 avant de pratiquement se stabiliser jusqu'à 2018. La population d'Entzheim a plus que doublé depuis 1968 mais a également connu une légère baisse dans les années 70 et 2000. Celles-ci ne dépassant pas les 5%, on peut les considérer comme peu significatives.

Communes		1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014	2018	Evolution
Entzheim	Population	1153	1092	1173	1796	1855	1767	2138	2509	1356
	Évolution		-5,3%	7,4%	53,1%	3,3%	-4,7%	21,0%	17%	118%
Duppigheim	Population	973	1172	1294	1357	1494	1557	1566	1597	624
	Évolution		20,5%	10,4%	4,9%	10,1%	4,2%	0,6%	2%	64%
Bas-Rhin	Population	827367	882121	915676	953053	1026120	1094439	1112815	1127000	299633
	Évolution		6,6%	3,8%	4,1%	7,7%	6,7%	1,7%	1,3%	36%

Tableau 30 : Evolution de la population (Source : INSEE)

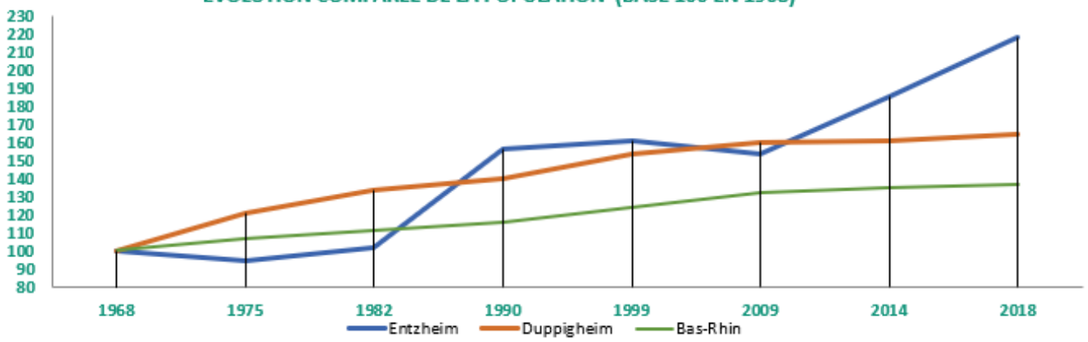


Tableau 31 : Evolutions démographiques comparées de la population (base 100 en 1968) (Source : INSEE)

5.1.2.2. LOGEMENTS

L'INSEE publie des statistiques relatives aux logements des communes étudiées. Ces données sont présentées ci-dessous.

Commune	Bas-Rhin	Entzheim	Duppigheim
Part des résidences principales	89.9%	84,4%	93,2%
Part des résidences secondaires	2,6%	9,5%	1,2%
Part des logements vacants	7,5%	6,1%	5,6%

Tableau 32 : Typologie des logements dans les communes étudiées

Les communes d'Entzheim et Duppigheim sont marquées par une part de résidences principales importantes. Concernant Duppigheim, cette part dépasse 93% des logements. La part des résidences secondaires ne dépasse pas les 10% et la part de logements vacants est inférieure à la moyenne du département qui est de 7,5%.

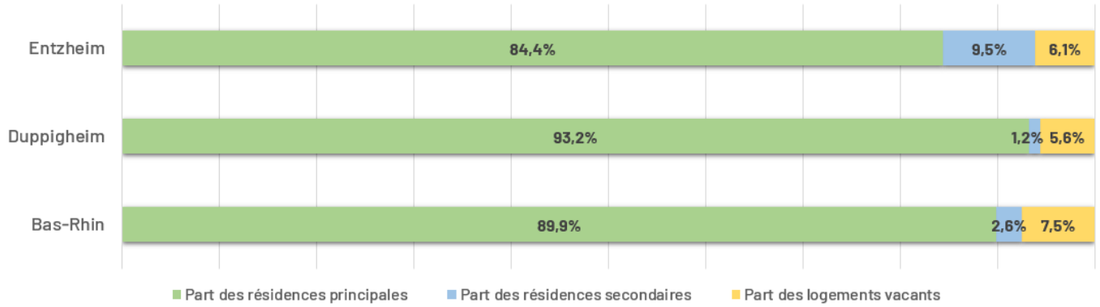


Figure 76 : Caractéristiques des logements en 2012 (Source : INSEE)

5.1.3. ACTIVITES ECONOMIQUES

5.1.3.1. ANALYSE MULTISECTORIELLE

D'après l'INSEE, les communes de Entzheim et Duppigheim appartiennent respectivement aux zones d'emplois de Strasbourg (98 communes) et Molsheim-Obernai (88 communes).

Au 31 décembre 2017, on dénombrait 983 établissements actifs dans les communes étudiées dont 755 à Entzheim et 228 à Duppigheim. La répartition des établissements par secteurs est présentée ci-dessous. On constate que pour les deux communes c'est le secteur du commerce, des transports et des services qui domine à hauteur de 65% à Entzheim et 63% à Duppigheim. Le secteur de la construction arrive en deuxième et représente 25% des établissements actifs à Entzheim et 13% à Duppigheim. On retrouve ensuite l'industrie représentant à hauteur de 14% à Duppigheim et seulement 4% à Entzheim. Le secteur de l'administration ne représente respectivement que 5 et 6%. L'agriculture est peu représentée et ne dépasse pas les 4%.

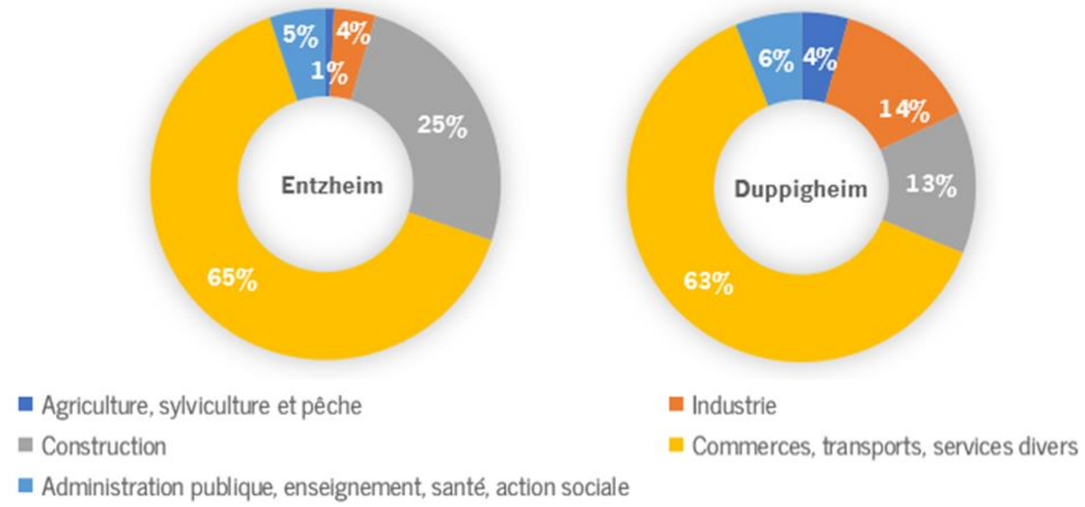


Figure 77 : Répartition des établissements actifs (Données : INSEE)

Fin 2014, l'INSEE recensait un total de 5 725 postes salariés dans les communes étudiées. Les postes salariées sur la commune de Entzheim représentent 64% de la part totale, soit 3 676 postes. La part des emplois dans le secteur du commerce, transports et services qui représente un total de 3 092 postes est de loin, la plus importante (33% à Entzheim et 20% à Duppigheim) suivie par le secteur de l'industrie (66,4% à Duppigheim et 14,7% à Entzheim).

On constate également 135 et 237 postes dans la construction respectivement à Entzheim et Duppigheim.

Seulement 24 postes à Duppigheim sont dans le secteur de l'administration. Sur la commune d'Entzheim, on dénombre 313 postes.

Finalement, le secteur offrant de loin le moins d'emplois, est l'agriculture avec un total de 14 emplois sur les deux communes.

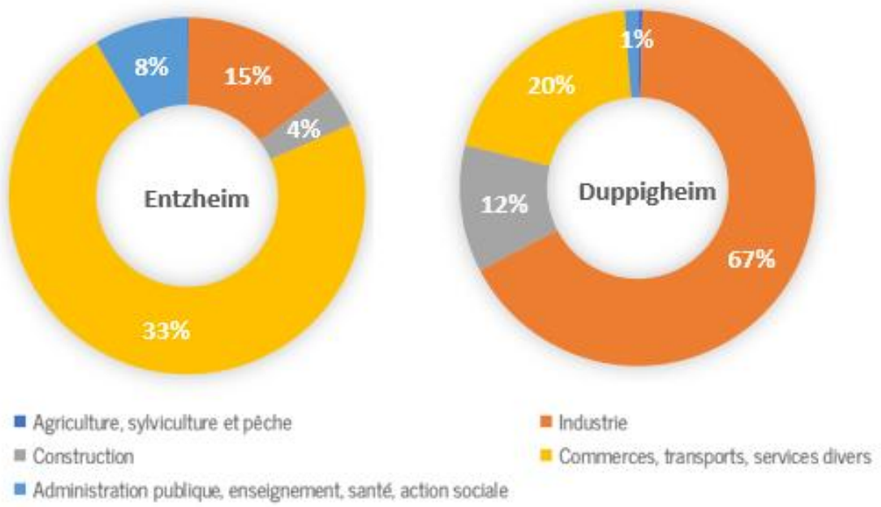


Figure 78 : Répartition des postes salariés (Source : INSEE)

5.1.3.2. COMMERCE, TRANSPORT ET SERVICES DIVERS

Le secteur est premier en termes d'établissements actifs puisqu'il regroupe 631 sociétés, soit plus de la moitié des établissements du territoire. L'ensemble de ce secteur emploie un total de 3 092 salariés dans les communes étudiées fin 2014, ce qui en fait le premier secteur en termes d'emplois.

5.1.3.3. L'ADMINISTRATION PUBLIQUE, LA CONSTRUCTION ET L'INDUSTRIE

L'industrie, la construction et l'administration publique offrent un nombre total de 2 619 postes et sont représentées par 336 entreprises. Ces trois secteurs représentent 45% des emplois et 34% des entreprises du territoire.

5.1.3.4. AGRICULTURE, SYLVICULTURE ET PECHE

Le tableau suivant reprend les Surfaces Agricoles Utiles (SAU) des communes étudiées et la part du territoire communal qu'elles représentent.

Commune	SAU (ha) en 2010	Part du territoire communal
Entzheim	428	51,3%
Duppigheim	442	59,8%

Tableau 33 : Surfaces agricoles utiles des communes (Données : INSEE)

Les orientations technico-économiques des exploitations agricoles des deux communes sont tournées vers les cultures générales (autres grandes cultures).

Le tableau suivant montre l'évolution du nombre d'exploitations agricoles sur les communes étudiées de 1988 à 2010.

Commune	Nombre total d'exploitations agricoles en 1988	Nombre total d'exploitations agricoles en 2010	Evolution 1988-2010
Entzheim	24	9	-63%
Duppigheim	22	13	-41%

Tableau 34 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1988 et 2010 (Données : INSEE)

Le nombre d'exploitations agricoles a fortement diminué entre 1988 et 2010 mais ce constat est à relativiser. En effet, ce constat est national car le nombre d'exploitations agricoles a tendance à diminuer, au profit des exploitations restantes qui voient leur taille et leur parcellaire augmenter.

C'est donc les secteurs du commerce, des transports, des services divers et de l'industrie qui dominent dans ce secteur. L'enjeu est nul.

5.1.3.5. OFFRE TOURISTIQUE

L'offre touristique dans l'aire d'étude éloignée se limite aux éléments suivants :

- Des églises ;
- Le château de Kolbsheim et le château d'Urendorf ;
- Des curiosités (un crucifix, le calvaire et la Tour de Gloeckelsberg) ;
- Le chemin de grande randonnée GR534, Sentier Stanislas-Kléber de 210 km reliant Strasbourg et Nancy.

A moins de 10 km à l'est de l'AEI, la commune de Strasbourg est le siège de multiples institutions européennes. À ce titre, elle est qualifiée de "Capitale de l'Europe". Situé sur la Grande Île, son centre-ville est entièrement classé patrimoine mondial de l'humanité par l'Unesco depuis 1988 et comprend notamment la cathédrale Notre-Dame de Strasbourg et le quartier de la Petite France.

Le canal de la Bruche est aussi très fréquenté par les cyclistes car il est longé par une véloroute de 25 km reliant Strasbourg à Soultz-les-Bains.

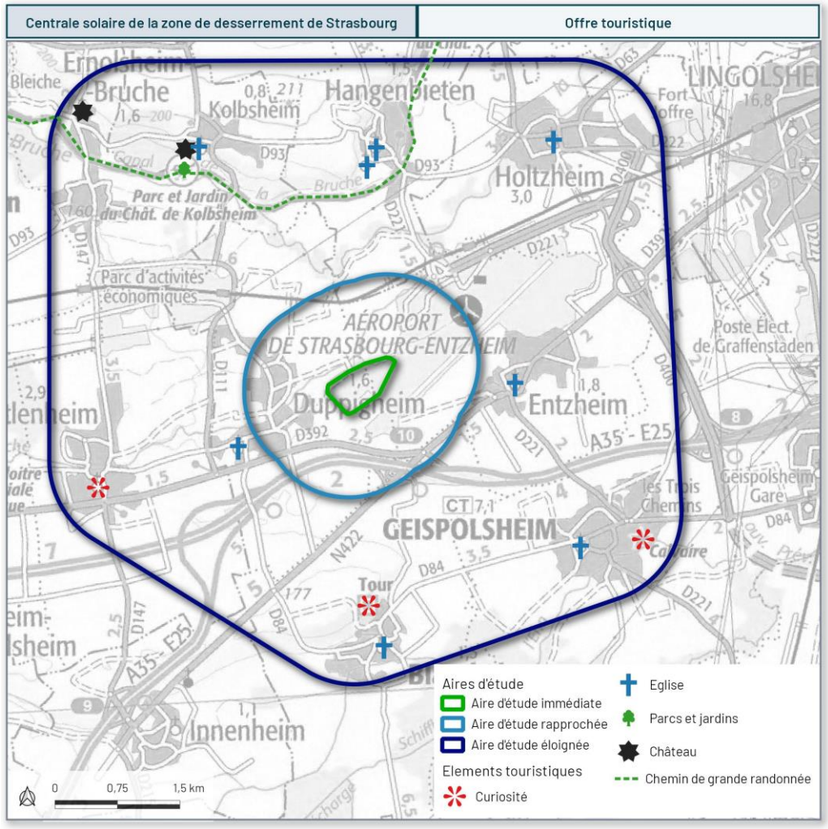


Figure 79 : Offre touristique (Source : Ora Environnement)

Aucun élément touristique ne se trouve dans l'AEI ni l'AER. L'église la plus proche est à plus de 1 km. L'enjeu est nul.

Objectifs :

L'étude de l'état actuel du site vis-à-vis de la santé humaine vise à caractériser le contexte actuel concernant la qualité de l'air et le bruit. Le développement de l'énergie solaire vise notamment une limitation des effets du réchauffement climatique ainsi qu'une amélioration de la qualité de l'air grâce à la production d'une énergie faiblement émettrice en CO2.

5.2.1. QUALITE DE L'AIR

Objectifs :

Les éventuelles sources émettrices de polluants atmosphériques sont étroitement liées aux activités anthropiques (activité industrielle éventuelle, trafic routier…). La qualité de l'air ambiant fait partie du cadre de vie des riverains. Pour tout projet d'aménagement du territoire, l'objectif est de respecter le contexte local, notamment en période de chantier (limiter autant que possible l'augmentation ponctuelle du trafic routier, l'envol des poussières, etc.).

A l'échelle nationale, les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) mis en place dans le cadre des lois Grenelle I et Grenelle II contiennent les orientations permettant de prévenir ou réduire les pollutions atmosphériques ou d'en atténuer leurs effets afin d'atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L221-1 du Code de l'Environnement. En 2009, le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) avait retenu un certain nombre d'orientations qui sont aujourd'hui reprises dans le SRCAE. Ils sont définis autour de six axes :

- Mieux connaitre les émissions liées à l'usage de produits phytosanitaires et les réduire ;
- Penser l'aménagement du territoire et les politiques de déplacement afin de réduire les émissions liées à l'usage des véhicules ;
- Réduire les émissions des secteurs résidentiel et tertiaire ;
- Poursuivre la limitation des émissions liées aux activités économiques (agriculture, industrie et artisanat) ;
- Approfondir les connaissances liées à la qualité de l'air ;
- Renforcer l'information et la sensibilisation des publics.

A l'échelle régionale, la qualité de l'air est surveillée par l'association Atmo Grand Est. Elle dispose d'un réseau de 78 stations de mesure réparties sur le territoire régional, dans le cadre du suivi des polluants réglementés. Dans le département du Bas-Rhin, ce sont 7 stations de fond qui mesurent les polluants atmosphériques.

5.2. SANTE HUMAINE

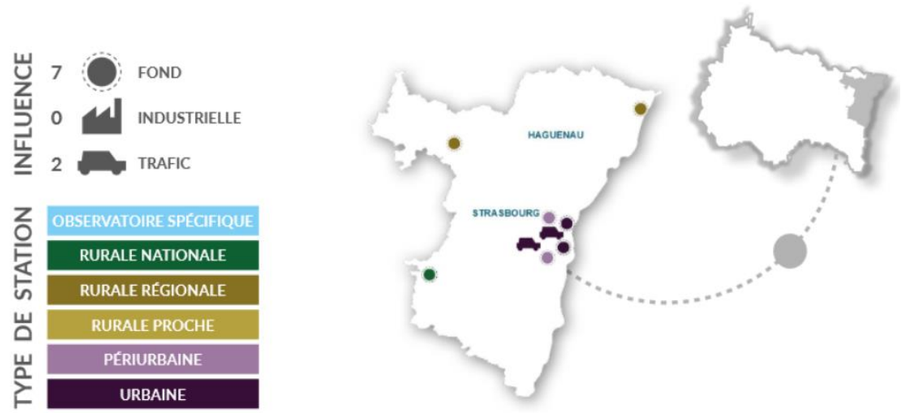


Figure 80 : Réseau de stations de mesure de la qualité de l'air (Source : Atmo Grand Est)

En 2020, les indices de qualité de l'air à Strasbourg et dans l'ensemble du département sont qualifiés de bons à très bons 57 à 63% du temps, de moyens environ 18 à 21% du temps, de médiocres à mauvais de 9 à 18% du temps. Les résultats inférieurs à bons sont majoritairement dus à des dépassements de teneurs en ozone, particules fines PM_{10} et dioxyde d'azote.

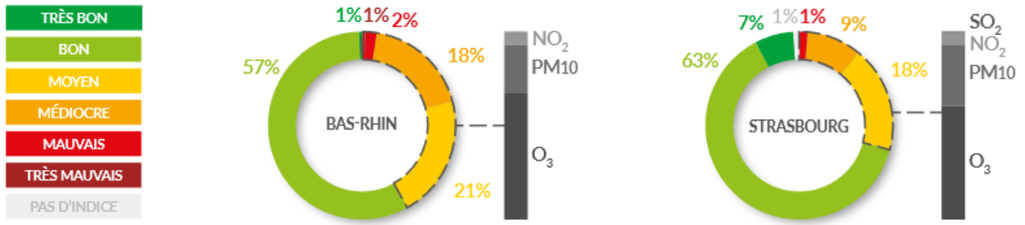


Figure 81 : Répartition des indices quotidiens maximums en % et des polluants déterminant les indices moyens à très mauvais sur l'ensemble des communes du Bas-Rhin et sur la commune de Strasbourg en 2020 (Source : Atmo Grand Est)

Le tableau suivant présente le bilan de la qualité de l'air en 2020 sur le département, par rapport aux valeurs réglementaires des principaux polluants réglementés en air ambiant pour la protection de la santé et la végétation. Des informations complémentaires sont indiquées sur le ou les site(s) de mesures concerné(s).

TABLEAU RÉCAPITULATIF DU RESPECT DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES ET LIGNES DIRECTRICES OMS[1] DANS LE BAS-RHIN EN 2020

Polluant	Situation par rapport à la pollution de l'air à		Informations complémentaires
	Long terme	Court terme	
Particules PM10	◆	◆	Dépassement des lignes directrices OMS pour le long terme (moyenne annuelle sur le site Strasbourg-A35 et nombre de jours de dépassement de la moyenne journalière de 50 µg/m³ sur 4 sites). En lien notamment avec la réalisation de feux d'artifices, seuil d'alerte dépassé le jour de l'an sur l'agglomération de Strasbourg. Pour le reste de l'année, au maximum 4 jours de dépassements du seuils d'information-recommandations pour les sites de fond et jusqu'à 7 jours en proximité trafic (Strasbourg-Clemenceau).
Particules PM2,5	◆		Dépassement de la ligne directrice OMS concernant le nombre de jours de dépassement de la moyenne journalière de 25 µg/m³ au niveau de l'agglomération de Strasbourg (Eco-quartier Danube).
Dioxyde d'azote	◆	◆	Dans l'agglomération de Strasbourg, moyenne annuelle la plus élevée observée aux abords de l'autoroute A35 avec 34 µg/m³. Le maximum horaire est, quant à lui, observé au niveau de l'avenue de Clemenceau avec 184 µg/m³. Depuis la création des sites de mesures en proximité trafic, 2020 est la 1ère année pour laquelle l'agglomération de Strasbourg ne présente aucun dépassement de valeurs limites en dioxyde d'azote (impact des confinements).
Oxydes d'azote	◆		Respect du niveau critique pour la végétation sur les sites ruraux du département (Munchhausen et Donon).
Ozone	◆	◆	Dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé humaine sur tous les sites de mesures, et de l'objectif de qualité pour la protection de la végétation sur tous les sites de mesures de typologie périurbaine et rurale. 3 jours de dépassement du seuil horaire d'information-recommandations : 31/07, 10/08 et 11/08. Maximum horaire atteint le 31/07 à Geispolsheim (au sud de Strasbourg) avec 200 µg/m³.
Dioxyde de soufre	○	X	
Benzène	●		Moyenne annuelle de 0,9 µg/m³ sur le site de Strasbourg-Clemenceau (urbaine sous influence trafic) et de 0,5 µg/m³ à Schiltigheim (périurbaine de fond).
Benzo(a) pyrène	○		
Métaux lourds	●		Mesures réalisées à la station de Strasbourg-Robertsau avec une moyenne annuelle de 0,002 µg/m³ en plomb et <1 ng/m³ pour l'arsenic, le cadmium et le nickel.
Monoxyde de carbone	○		

Seuils
- ■ Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS[1]
- ■ Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS[1]
- ■ Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible / seuil d'information[2]
- ■ Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite /seuil d'alerte[2]
- X : non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

Evaluation par
- ◆ Mesure station fixe
- ● Mesure indicative
- ○ Estimation objective

Case grisée : il n'existe pas de valeur réglementaire

(1) Définies par l'Organisation Mondiale de la Santé
(2) Différent des procédures réglementaires préfectorales d'information-recommandations ou d'alerte

Tableau 35 : Tableau récapitulatif du respect des valeurs réglementaires et lignes directrices OMS dans le Bas Rhin en 2020 (Source : Atmo Grand Est)

Le seuil d'alerte a été dépassé pour les particules PM10 un jour dans l'année et il y a eu 4 jours de dépassement du seuil d'information-recommandation pour les sites de fond.

Il y a eu 3 trois jours de dépassement du seuil horaire d'information-recommandations en ce qui concerne l'ozone.

La zone d'implantation potentielle s'insère sur un ancien site militaire à proximité immédiate de l'aéroport et à une dizaine de kilomètres de la ville de Strasbourg. La pollution atmosphérique est inhérente aux activités aéroportuaires, agricoles et périurbaines présentes aux alentours de Strasbourg. L'enjeu est considéré comme très faible.

5.2.2. ACOUSTIQUE

Objectifs :

L'objectif est de caractériser l'ambiance sonore existante, c'est-à-dire le bruit de fond ou bruit résiduel, de l'aire d'étude, en identifiant notamment les riverains les plus proches susceptibles d'être gênés par la phase de travaux. Le niveau acoustique est fonction, d'une part, des éléments naturels (reliefs, agitation dans la végétation, conditions aérologiques et météorologiques, selon les saisons…) et d'autre part, des activités anthropiques (circulation routière, activités économiques ou de loisirs…). L'ambiance sonore fait partie intégrante du cadre de vie.

L'aire d'étude immédiate est entourée :

- A l'est par l'aéroport de Strasbourg-Entzheim ;
- Au sud par des parcelles agricoles, l'autoroute A35, la rocade A352 et des routes départementales ;
- A l'ouest par une zone urbaine ;
- Au nord par des parcelles agricoles et une voie ferrée.

Les environs immédiats de l'aire d'étude immédiate constituent donc un environnement où les principales sources de bruit sont le passage régulier des avions en journée, des véhicules et des activités agricoles.

Le Lden, indicateur de bruit cumulé, est un indice utilisé pour l'évaluation du bruit dans l'environnement découpant la journée en trois périodes (jour, nuit, soirée). Comme le montre la carte ci-dessus, le Lden est supérieur à 55 dB(A) et inférieur à 65 dB(A)sur la commune d'Entzheim. Le bruit est comparable à un milieu urbain.

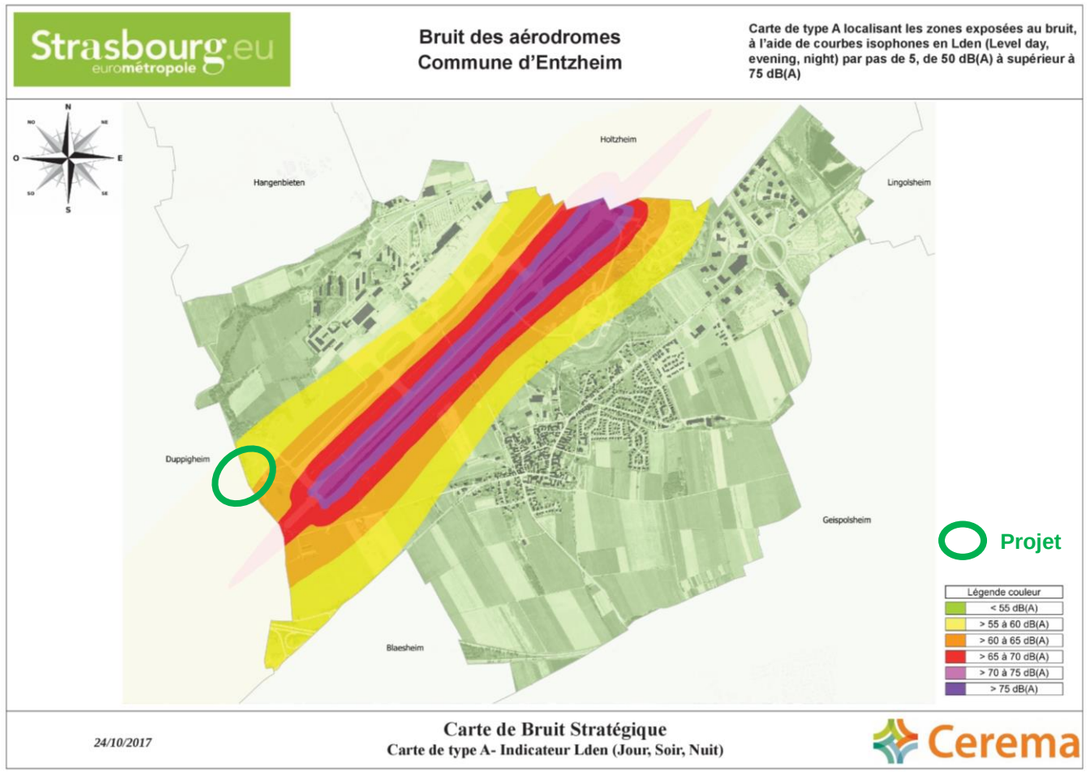


Figure 82 : Carte de bruit stratégique de la commune d'Entzheim (Source : Cerema)

La carte de bruit de la commune de Duppigheim indique un Lden entre 57 et 62 dB(A) au droit du projet. La gêne est considérée comme « modérée » sur la totalité de l'AEI.

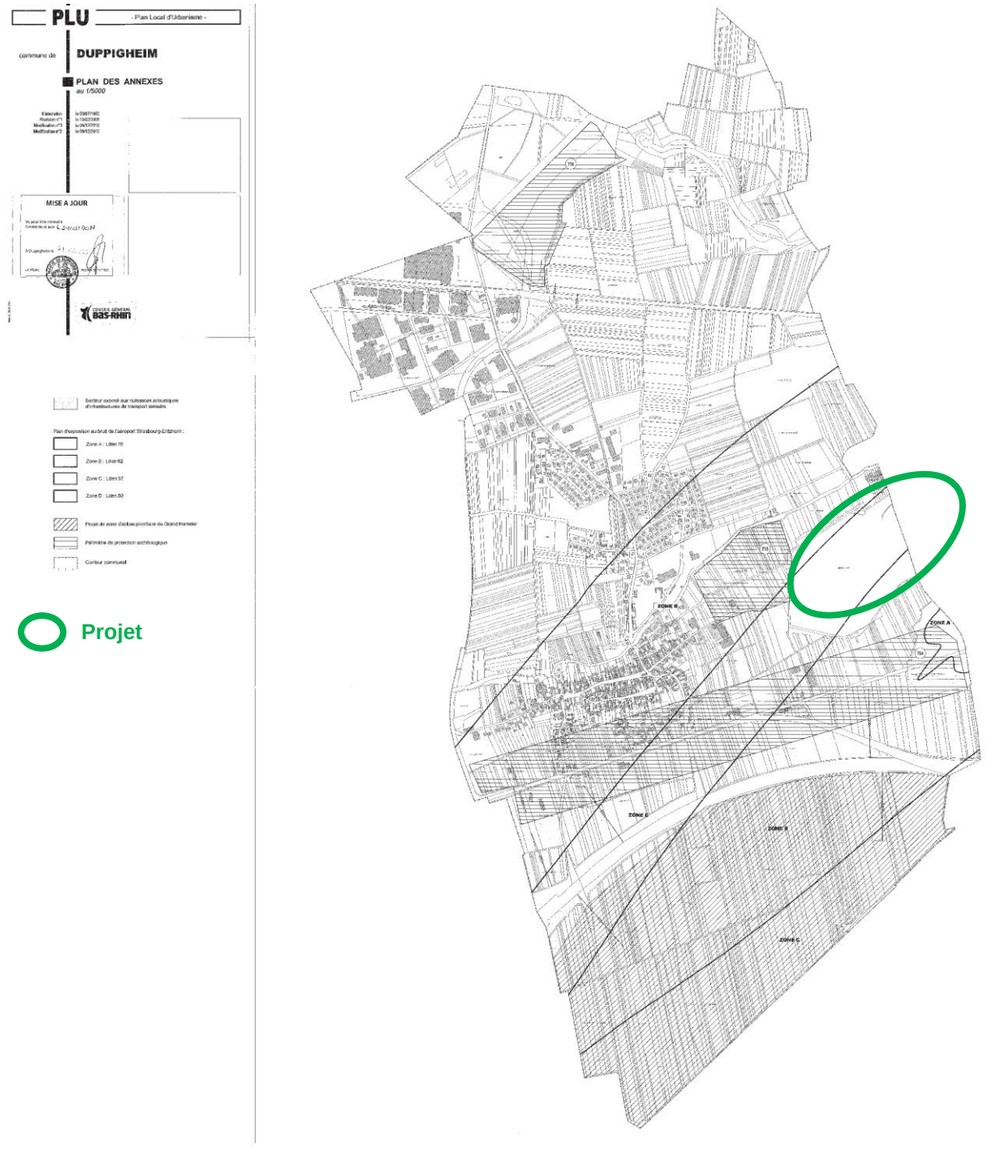


Figure 83 : Carte de bruit de la commune de Duppigheim (Source : PLU de Duppigheim)

En période nocturne le trafic aérien et les activités agricoles sont moindres mais la présence des axes routiers ne fait pas de cette zone un environnement calme. Cependant les mesures du bruit en période nocturne montrent que l'indicateur Ln (Nuit) est inférieur à 50 dB(A).

L'environnement sonore immédiat est donc bruyant, particulièrement en période diurne. L'enjeu est faible.

5.3. RISQUES NATURELS

Objectifs :

L'analyse des risques naturels au droit du site doit permettre :

- d'appréhender les contraintes spécifiques à prendre en compte dans le choix d'implantation du projet ;
- de prévoir des modalités constructives adaptées ;
- de prendre en compte les différentes infrastructures associées à la lutte contre les risques naturels pour assurer à la fois leur pérennité mais aussi afin de ne pas accentuer les risques existants.

5.3.1. DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS

L'objectif du dossier départemental des risques majeurs (DDRM) est d'informer et de sensibiliser les élus locaux et les citoyens sur les risques potentiels auxquels ils sont exposés, afin de développer une véritable culture des risques et l'appropriation des mesures pertinentes pour les prévenir et s'en protéger.

Selon le DDRM, le Bas-Rhin est concerné par les risques naturels sismique, mouvement de terrain, feu de forêt, inondation et coulée d'eaux boueuses.

Le DDRM comporte une liste des communes du département exposées à un ou plusieurs risques majeurs. L'aire d'étude immédiate est incluse sur les territoires communaux d'Entzheim et Duppigheim. D'après ce document, les deux communes sont concernées par des débordements de cours d'eau et de nappe. **Les Plans de Prévention du Risque inondation (PPRi) de « Eurométropole de Strasbourg » et de La vallée de la Bruche ont été approuvés pour tenir compte de ce risque et protéger la population. Le risque de retrait-gonflement des sols argileux est qualifié de faible sur les deux communes.**

Communes	Inondation		Mouvement de terrain			Catastrophes naturelles
	Cours d'eau	PPRi	Argiles	Cavités	PPRN	
Entzheim	La Bruche	PPRi de l'Eurométropole de Strasbourg	Faible	Non	Non	5
Duppigheim	La Bruche	PPRi de la vallée de la Bruche	Faible	1	Non	4

Tableau 36 : Risques naturels identifiés sur les communes étudiées (Source : DDRM Bas-Rhin)

5.3.2. ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES

Le tableau suivant recense les arrêtés de catastrophe naturelle sur les communes étudiées.

Commune	Type de catastrophe	Arrêté du
Entzheim	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	30/12/1999
	Inondation et coulées de boue	03/11/2018
		13/01/2008
		09/01/1987
		26/07/1983
Duppigheim	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	30/12/1999
	Inondation et coulées de boue	05/05/2002
		23/03/1990
		18/11/1983

Tableau 37 : Liste des arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (Données : http://www.georisques.gouv.fr/)

5.3.3. INONDATIONS

D'après le site Géorisques, ce risque est directement lié aux précipitations et conditions météo de la région :

- Orages d'été qui provoquent des pluies violentes et localisées ;
- Pluviométrie importante durant plusieurs mois, voire plusieurs années successives ;
- Basses pressions atmosphériques et fort vent d'afflux.
- Fonte brutale des neiges au rôle parfois amplificateur, en particulier si des pluies prolongées et intenses interviennent alors ;

Les bassins versants et cellules hydrosédimentaires, selon leur taille, peuvent y répondre par des crues, des ruissellements, des remontées de nappe en fonction de l'intensité, de la durée et de la répartition de ces précipitations.

Le risque peut être amplifié selon la pente du bassin versant et sa couverture végétale qui accélèrent ou ralentissent les écoulements, selon les capacités d'absorption et d'infiltration des sols (ce qui par ailleurs alimente les nappes souterraines) et surtout selon l'action de l'homme qui modifie les conditions d'écoulement en s'installant sur des zones particulièrement vulnérables.

5.3.3.1. INONDATIONS DE PLAINE

La rivière sort de son lit lentement et occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur. La plaine peut être inondée pendant une période relativement longue, car la faible pente ralentit l'évacuation de l'eau.

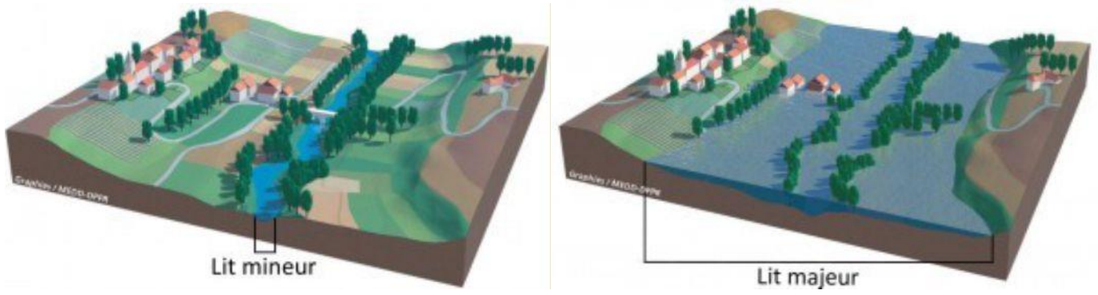


Figure 11 : Risque inondation de plaine (Source : Géorisques)

La sécurité des riverains est souvent compromise, en grande partie pour le non-respect des consignes ou par méconnaissance du risque. En parallèle, les conséquences économiques des zones inondées sont hautement significatives, puisque la durée des inondations peut dépasser les semaines, ce qui entraine des dégâts matériels considérables pour les personnes, ainsi que des désordres sanitaires et publics coûteux pour la ville.

Le projet est situé au sud de la vallée de la Bruche et à environ 140 m du Bras d'Altorf. La commune d'Entzheim est concernée par le PPRi de « l'Eurométropole de Strasbourg » et Duppigheim, par le PPRi « La vallée de la Bruche » de la communauté de commune « Molsheim-Mutzig ».

La ZIP intersecte la zone bleu clair des deux PPRi, c'est-à-dire une zone urbanisée touchée par des aléas faibles à moyens d'inondation. D'après le règlement des PPRi « sont autorisés dans toutes les zones, sous réserve de mettre en œuvre certaines prescriptions, les constructions autres que les bâtiments et les ouvrages liés aux modes d'occupation et d'utilisation du sol autorisés dans chaque zone ». Dans cette zone : « les projets d'intérêt collectif sont autorisés, sous réserve de mettre en œuvre les prescriptions relatives à la zone ».

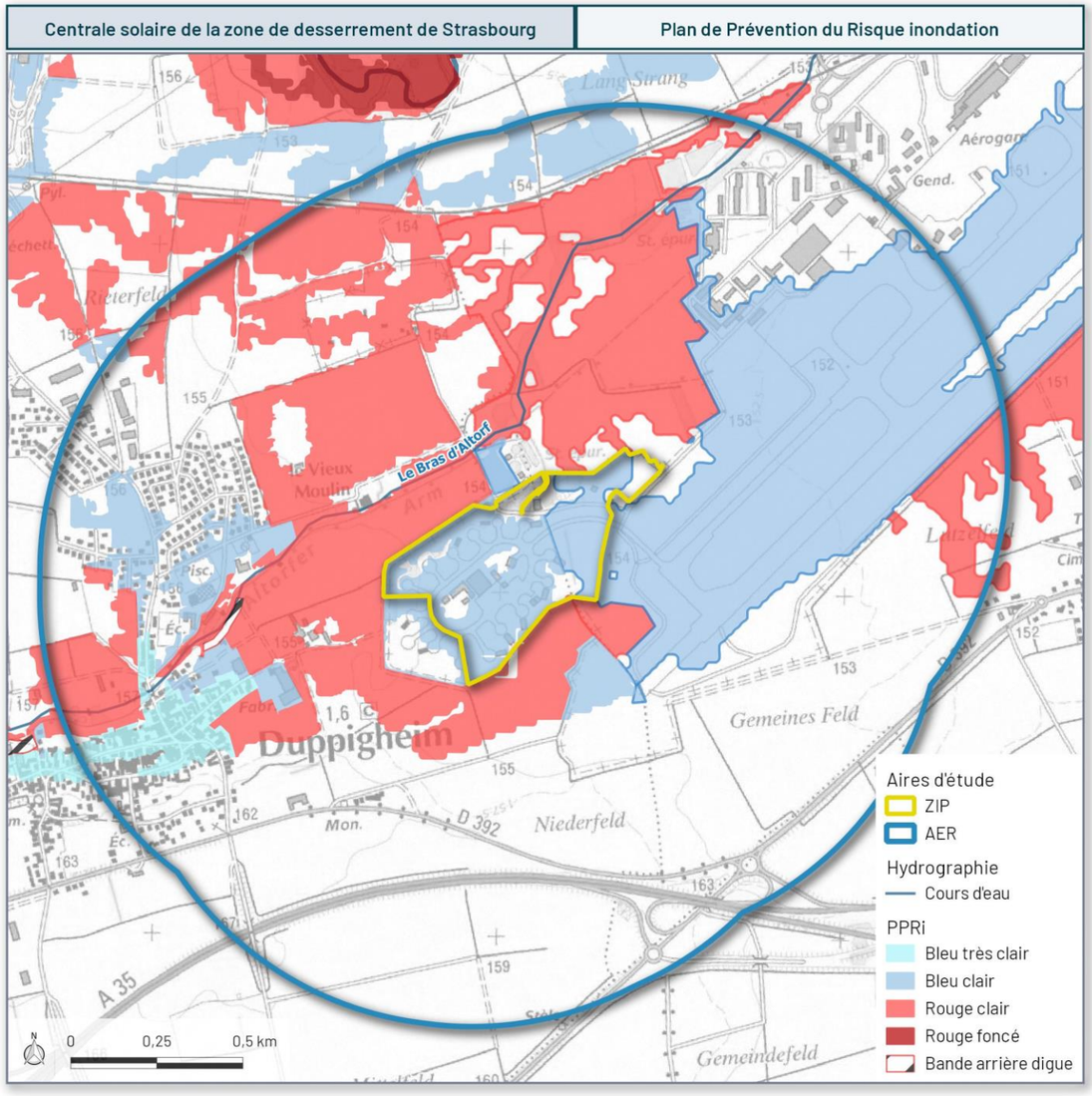


Figure 84 : Zonages des PPRi à Entzheim et Duppigheim (Source : Ora-Environnement)

L'enjeu est fort.

De plus, le projet se situe dans une zone inondable par débordement de cours d'eau également impactée par des remontées de nappe non débordante comme le montre la carte ci-dessous.

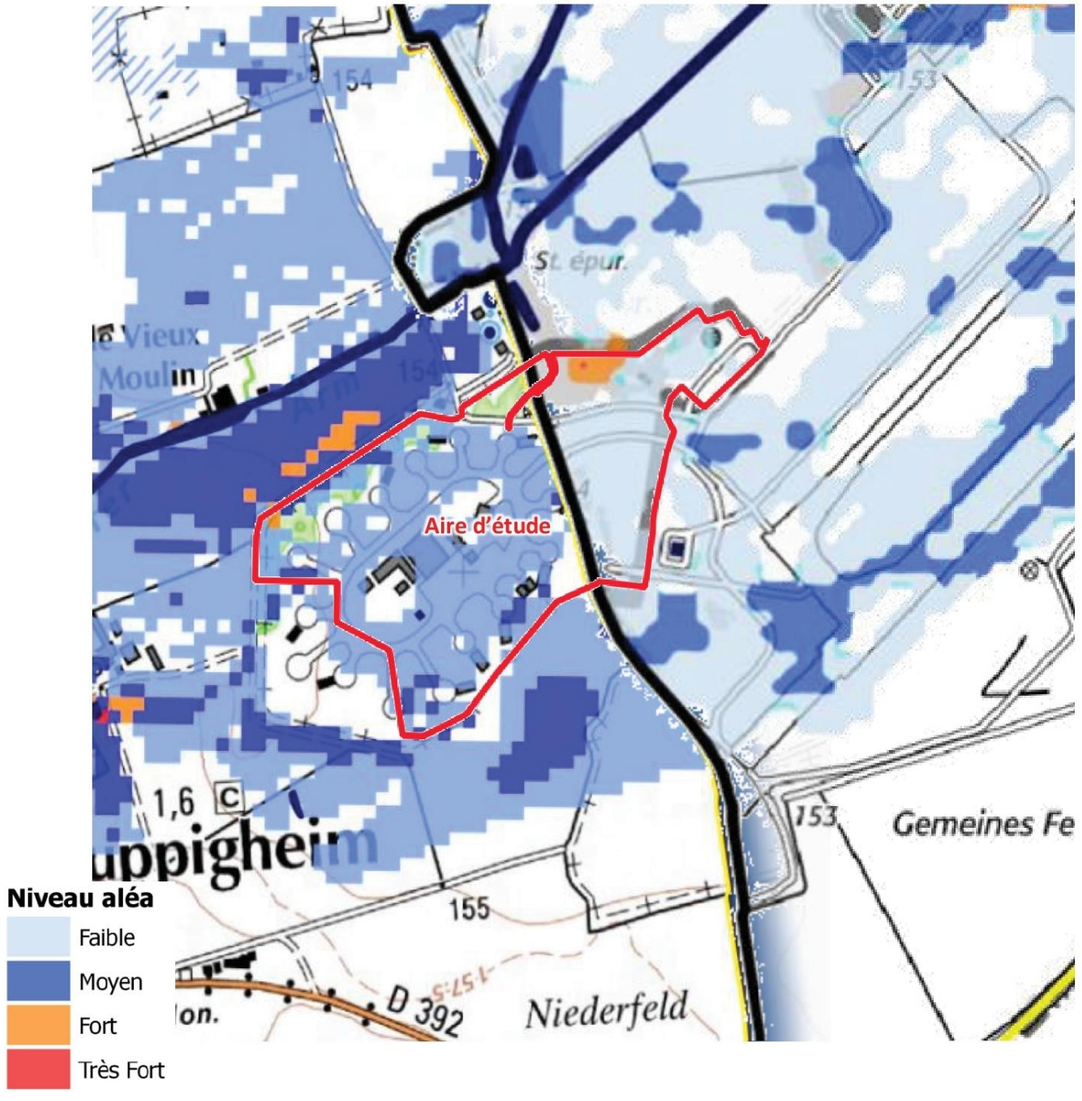


Figure 85 : Zonage de débordement des cours d'eau et remontée de la nappe phréatique (Source : DDT du Bas-Rhin)

L'aire d'étude, soumise aux prescriptions de deux PPRi, présente un aléa par débordement de cours d'eau moyen sur la commune de Duppigheim et faible sur la commune d'Entzheim, avec une zone ou l'aléa est ponctuel à fort au nord. L'enjeu est fort.

Elle a en effet été touchée par une crue en février 1990 (la plus forte crue contemporaine) et une autre en décembre 1991.

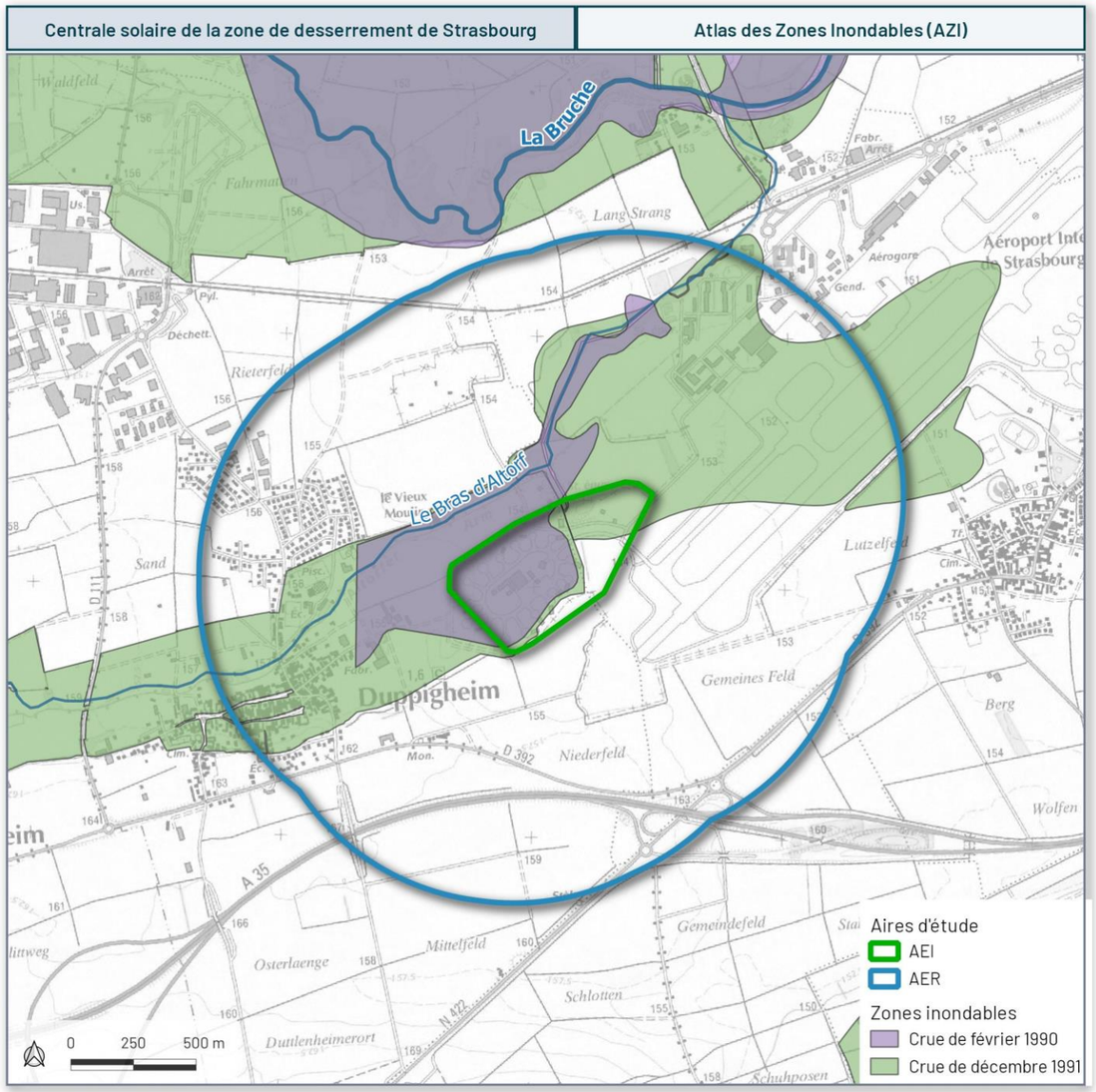


Figure 86 : Zones inondables (AZI) (Source : Ora Environnement)

Le risque inondation de plaine est fort au droit de la ZIP.

5.3.3.2. INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE EN DOMAINE SEDIMENTAIRE

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe.

Lorsque l'eau de pluie atteint le sol, une partie est évaporée. Une seconde partie s'infiltre et est reprise plus ou moins vite par l'évaporation et par les plantes, une troisième s'infiltre plus profondément dans la nappe. Après avoir traversé les terrains contenant à la fois de l'eau et de l'air, qui constituent la zone non saturée (ZNS), elle atteint la nappe où les vides de roche ne contiennent plus que de l'eau, et qui constitue la zone saturée. On dit que la pluie recharge la nappe.

C'est durant la période hivernale que la recharge survient, car : les précipitations sont les plus importantes, la température et l'évaporation sont faibles et la végétation est peu active et ne prélève pratiquement pas d'eau dans le sol.

A l'inverse durant l'été, la recharge est faible ou nulle. Ainsi on observe que le niveau des nappes s'élève rapidement en automne et en hiver, jusqu'au milieu du printemps. Il décroît ensuite en été pour atteindre son minimum au début de l'automne. On appelle « battement de la nappe » la variation de son niveau au cours de l'année.

Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

On conçoit que plus la zone non saturée est mince, plus l'apparition d'un tel phénomène est probable.

On appelle zone « sensible aux remontées de nappes » un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la Zone Non Saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

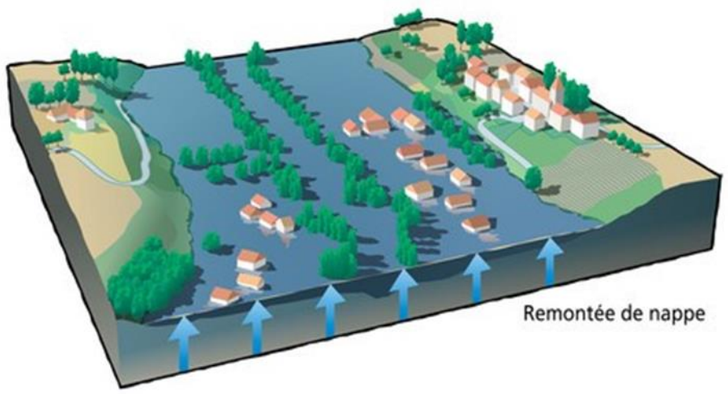


Figure 87 : Risque de remontée de nappe (Source : Géorisques)

Le BRGM fournit un zonage, présenté sur la carte ci-contre, représentant le risque d'inondation par remontée de nappe, divisé en trois degrés d'intensité croissante :

- Pas de débordement ;
- Zones sujettes aux inondations de cave ;
- Zones sujettes aux débordements de nappe.

D'après le Système d'information pour la gestion des eaux souterraines dans le Bas-Rhin, « cette cartographie est basée sur une analyse par interpolation de données très imprécises et provenant parfois de points éloignés les uns des autres. Pour cette raison elle ne procure que des indications sur des tendances, et ne peut être utilisée localement à des fins de réglementation ».

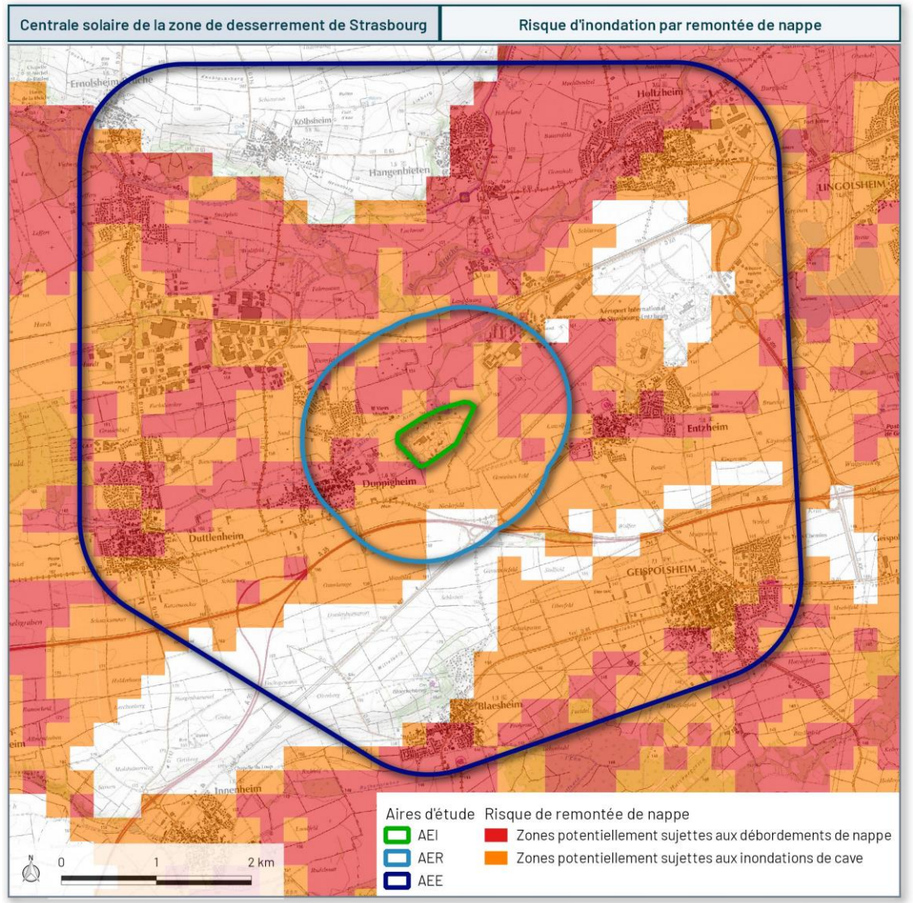


Figure 88 : Risque de remontée des nappes (Données : www.georisques.gouv.fr) (Source : Ora Environnement)

D'après la carte précédente, l'aire d'étude immédiate est sujette aux « inondations de cave » et aux « débordements de nappe ». Le risque d'inondation par remontée de nappe est jugé fort.

5.3.4. MOUVEMENTS DE TERRAIN

Un mouvement de terrain est un phénomène qui se caractérise par un déplacement, plus ou moins brutal, du sol ou du sous-sol sous l'effet d'influences naturelles (agent d'érosion, pesanteur...) ou anthropiques (exploitation de matériaux, déboisement, terrassement...). Il se manifeste de diverses manières, lentes ou rapides, en fonction des mécanismes initiateurs, des matériaux considérés et de leur structure. Les mouvements lents et continus concernent les tassements et les affaissements de sols, le retrait-gonflement des argiles et les glissements de terrain le long d'une pente. Les mouvements rapides et discontinus concernent quant à eux les effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains), les écroulements et les chutes de blocs, coulées boueuses et torrentielles, ainsi que l'érosion de berges.

Les données du site de référence Géorisques montrent que l'aléa retrait-gonflement des argiles est fort à faible dans l'AEE**.**

Au droit de l'aire d'étude immédiate, l'aléa retrait-gonflement des argiles apparait faible. Une étude géotechnique sera réalisée en amont des travaux pour vérifier l'absence de risque.

La consultation de la base de données nationale des cavités souterraines a permis de mettre en évidence de nombreuses cavités d'origine militaire au sud du projet et une cave au nord dans l'aire d'étude éloignée. **La cavité la plus proche est d'origine militaire et se situe à plus de 1 km de l'AEI.**

Aucun mouvement de terrain n'est répertorié dans la base de données du site de référence Géorisques au droit du site.

Le risque lié aux cavités souterraines et aux autres mouvements de terrain est donc nul.

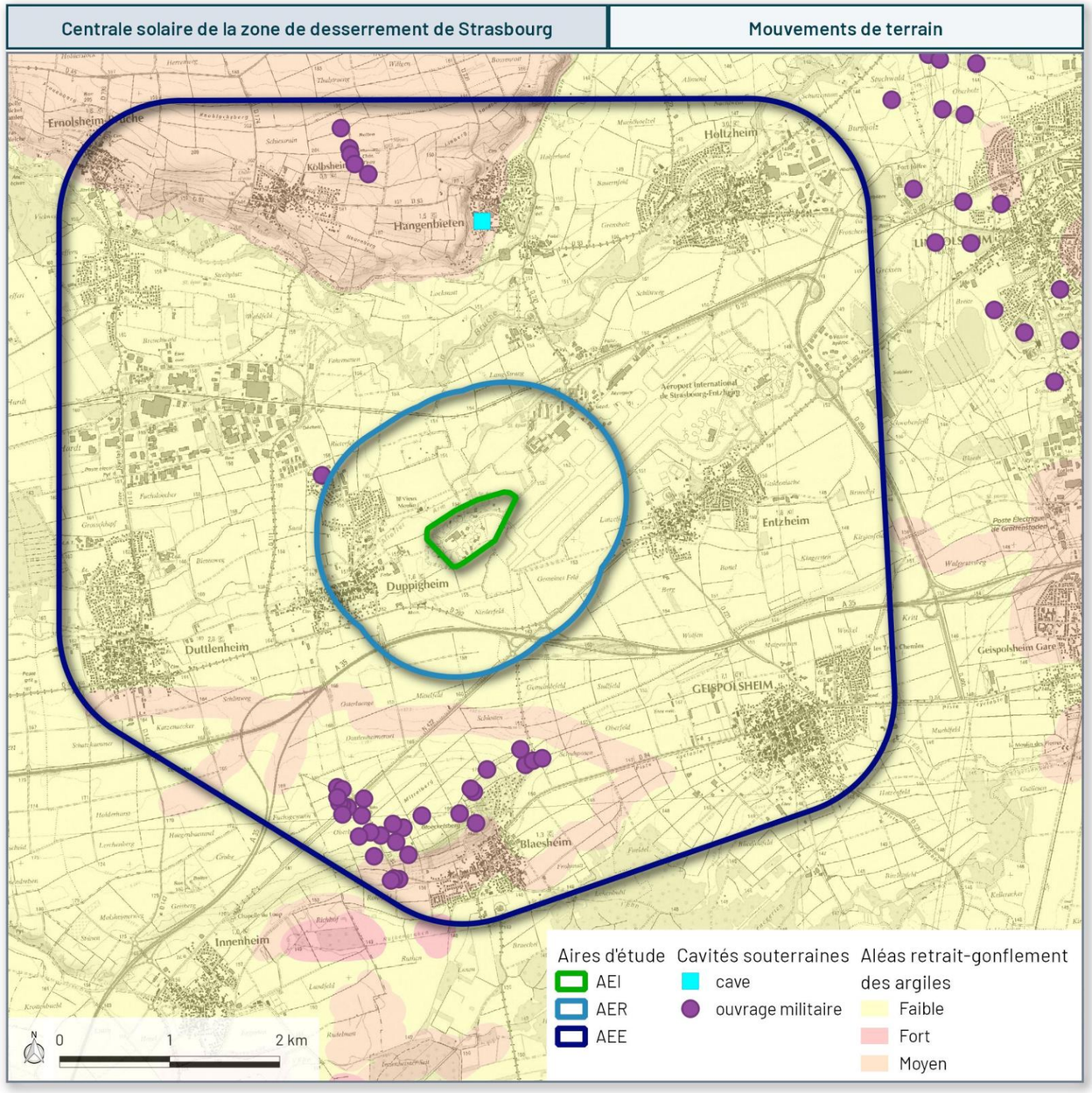


Figure 89 : Risque mouvement de terrain dans l'aire d'étude éloignée (Données : www.georisques.gouv.fr) (Source : Ora Environnement)

5.3.5. FEUX DE FORETS OU DE CULTURES

On définit le feu de forêt comme un incendie qui a atteint une formation forestière ou sub-forestière (friches - landes) dont la surface, d'un seul tenant, est supérieure à 1 hectare. Le département du Bas-Rhin abrite de nombreuses zones forestières et espaces verts mais n'est pas considéré comme très exposé au risque. Il ne représente pas un risque majeur.

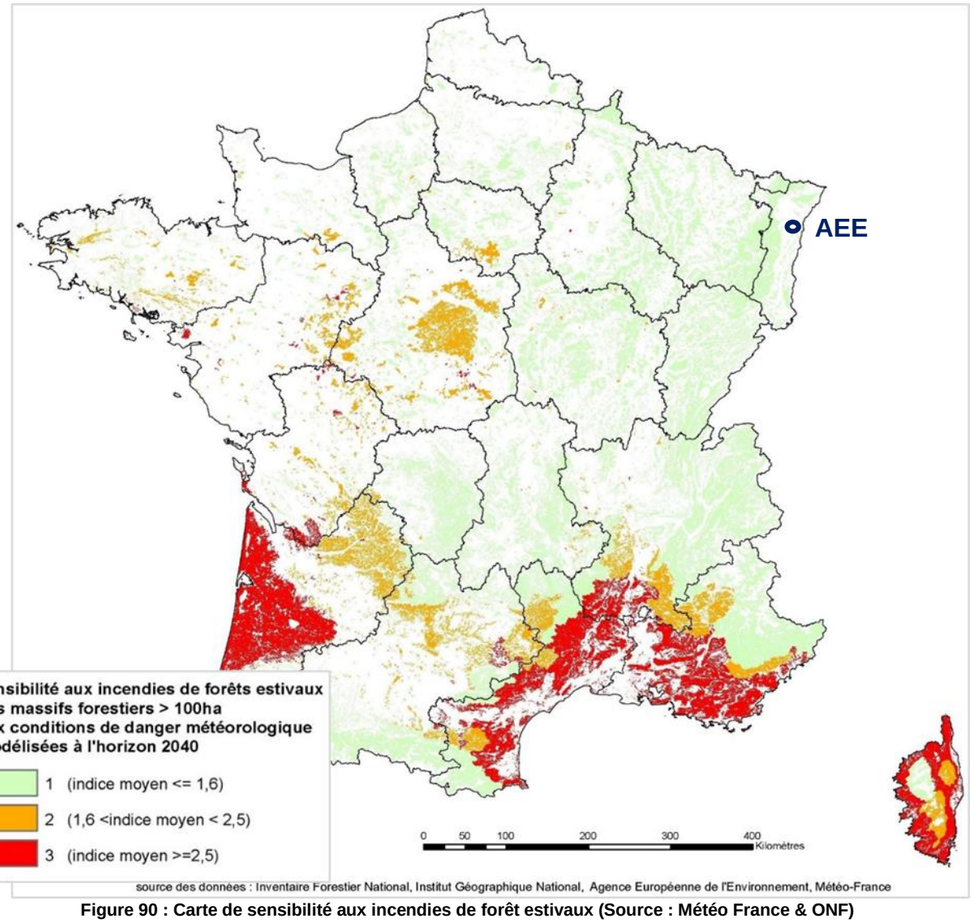


Figure 90 : Carte de sensibilité aux incendies de forêt estivaux (Source : Météo France & ONF)

L'aire d'étude immédiate se situe dans une zone aéroportuaire. Cependant au droit de la ZIP, on observe quelques boisements.

Le risque de feux de forêt est donc considéré comme modéré.

Le projet devra intégrer les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours du Bas-Rhin (SDIS) pour limiter les risques de départ et de propagation des feux.

Un incendie de culture est un incendie qui peut se déclencher dans les parcelles agricoles plantées de cultures facilement inflammables telles que les céréales à paille (blé, orge...). Ces feux de champs se déclenchent en été. Ils peuvent se produire lorsque que :

- La culture est sur pieds ;
- La culture a été moissonnée et qu'elle est en attente de pressage ;
- La paille est pressée ou que la culture est à l'état de chaume.

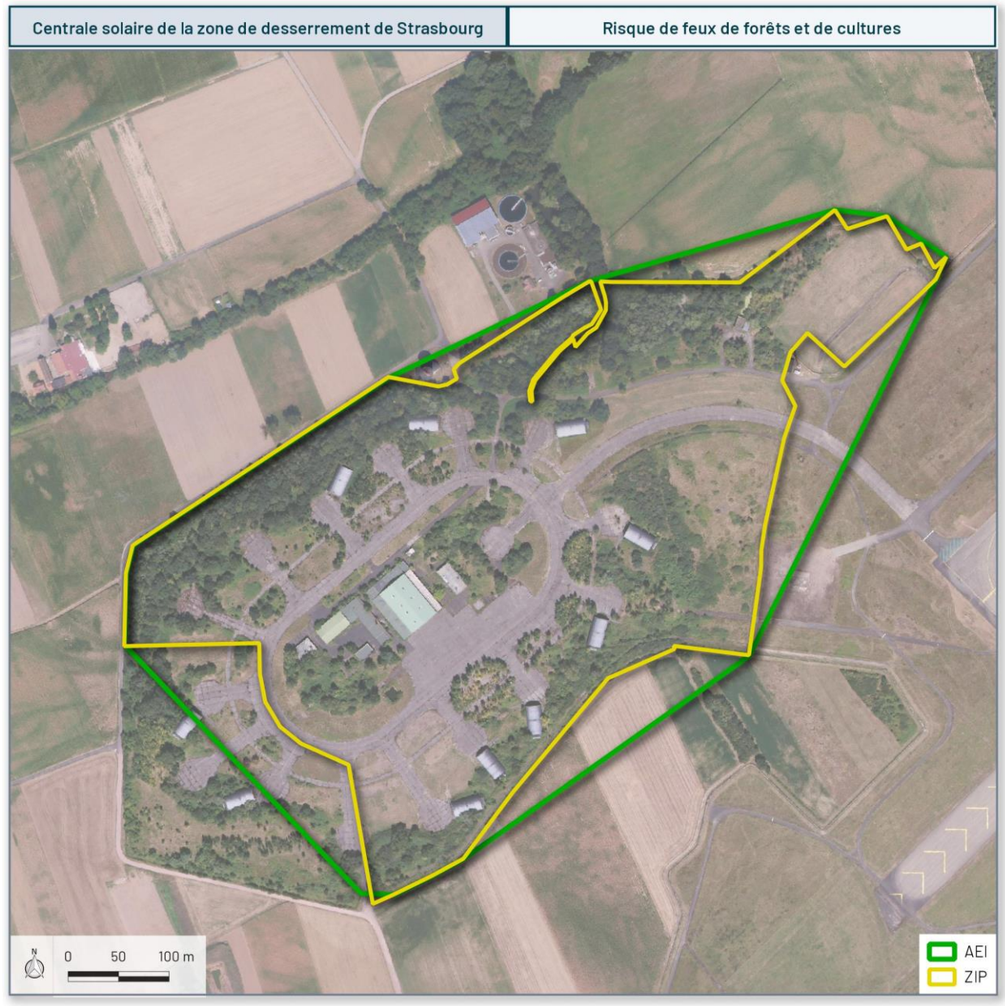


Figure 91 : Risque de feux au droit de l'AEI (Source : Ora Environnement)

Des parcelles agricoles bordent l'aire d'étude immédiate mais aucune ne se situe au sein de la ZIP. L'enjeu est donc faible.

5.3.6. SISMICITE

Un séisme ou tremblement de terre correspond à une fracturation des roches en profondeur, le long d'une faille généralement préexistante. Cette rupture s'accompagne d'une libération soudaine d'une grande quantité d'énergie. Différents types d'ondes sismiques rayonnent à partir du foyer, point où débute la fracturation. Elles se traduisent en surface par des vibrations du sol. L'intensité, observée en surface, dépendra étroitement de ces deux paramètres (profondeur et magnitude) et de la distance à l'épicentre. La France dispose d'un zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante :

- Une zone de sismicité 1 (très faible) où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal » ;
- Quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments.

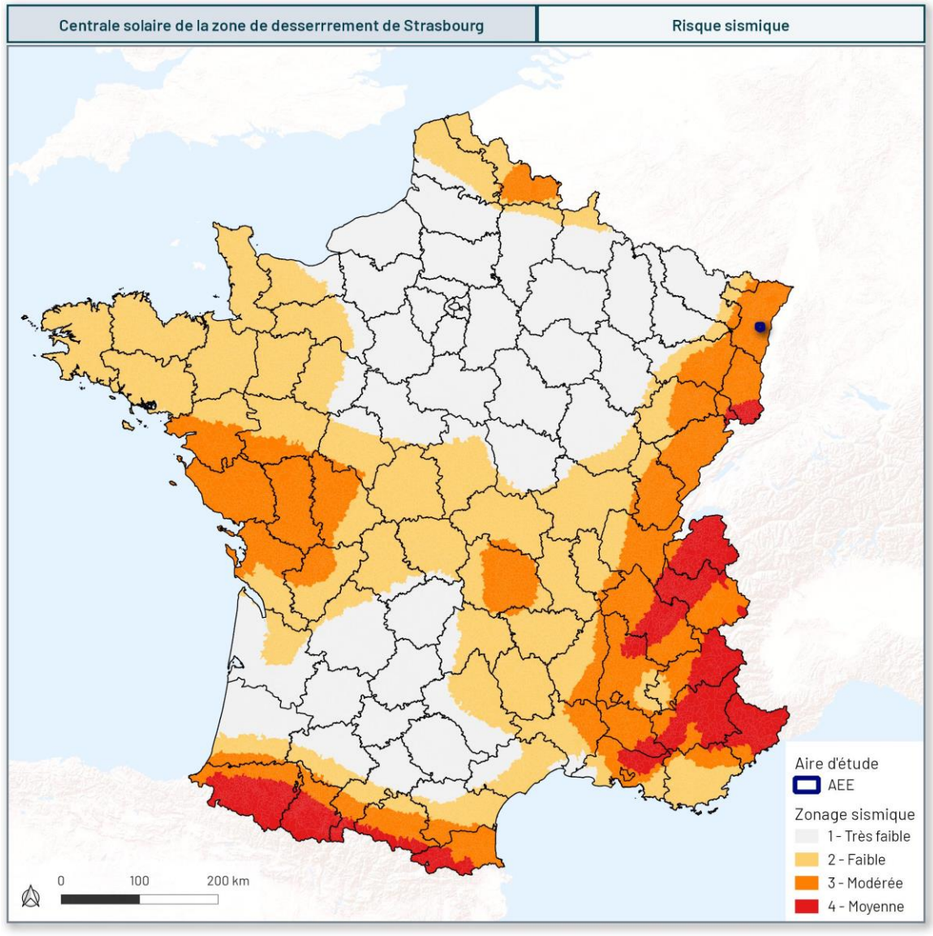


Figure 92 : Zonage sismique de la France (Source : Ora Environnement)

La zone étudiée se situe en totalité dans une zone de sismicité 3 où l'aléa sismique est qualifié de modéré.

5.4. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Objectifs :

Un risque technologique est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates pouvant être graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement. L'objectif est de recenser les risques technologiques existants sur le territoire afin de les prendre en considération dans la conception du projet. Il peut s'agir de risques industriel, nucléaire, minier, transport de matières dangereuses, rupture de barrage.

De même que pour les risques naturels, la connaissance des risques technologiques sur l'aire d'étude doit permettre d'appréhender les contraintes, d'adapter éventuellement la conception et de prendre en compte les éventuels ouvrages liés à la maîtrise du risque technologique.

5.4.1. PROJETS D'AMENAGEMENTS ET INFRASTRUCTURES DU TERRITOIRE

5.4.1.1. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Afin de lister l'ensemble des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) présentes à proximité du projet, une recherche dans la Base des Installations Classées, a été effectuée dans l'aire d'étude éloignée. 18 ICPE y sont répertoriées.

L'ICPE la plus proche du projet est l'industrie « Bollore Logistics ». Soumise à enregistrement, c'est un centre logistique de distribution pharmaceutique situé à l'aéroport de Strasbourg à environ 530 m, au nord-est, de l'aire d'étude immédiate.

Le classement Seveso permet d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accident majeur et d'y maintenir un haut niveau de prévention. Aucune des ICPE identifiées n'est classée au régime Seveso au sein de l'AEE. La plus proche est l'entreprise Messier-Bugatti située à Molsheim à 7,5 km à l'ouest du projet.

L'enjeu lié aux ICPE apparait donc très faible.

.

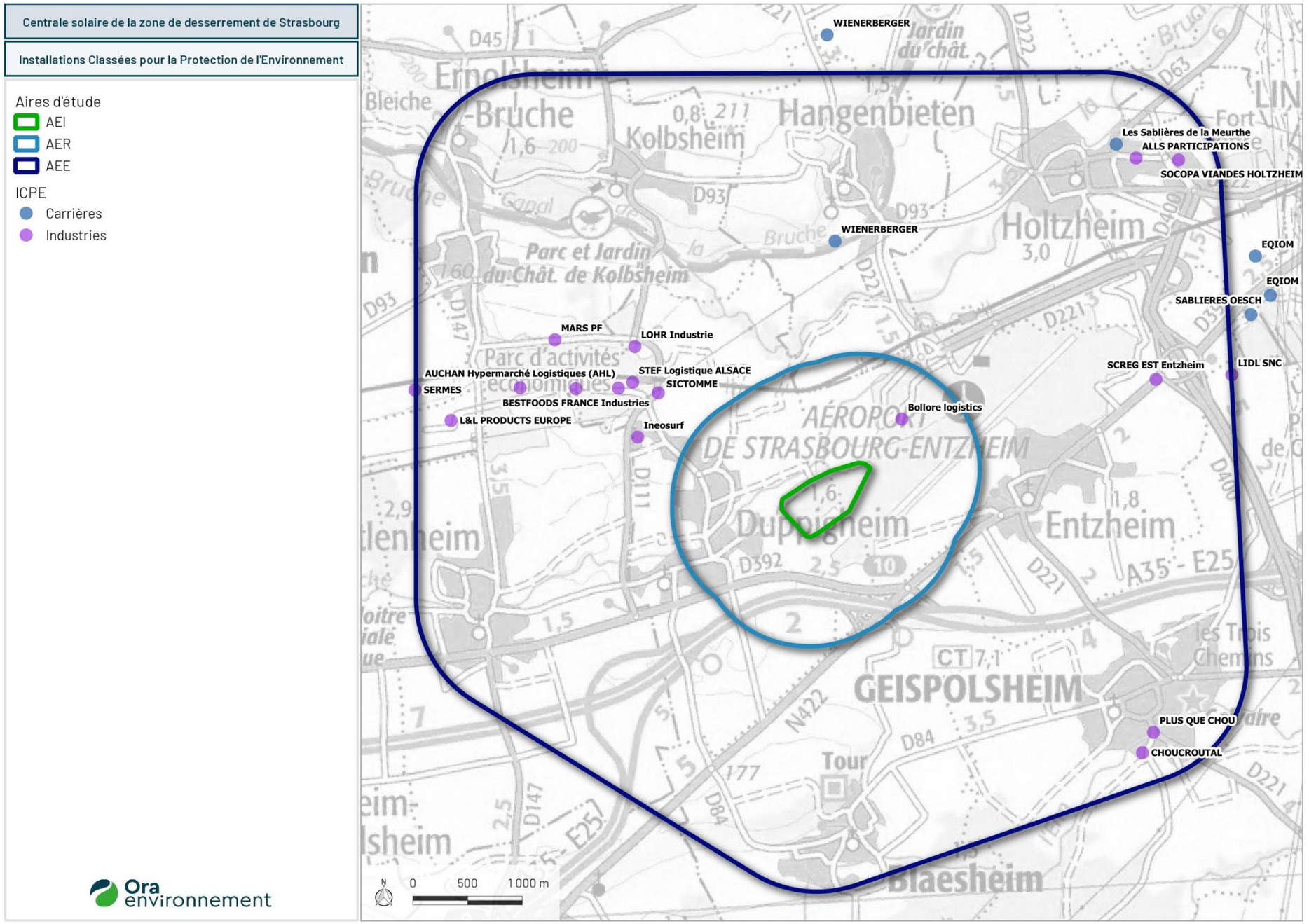


Figure 93 : ICPE (Données : Base des installations classées) (Source : Ora Environnement)

5.4.1.2. AUTRES INFRASTRUCTURES

Les grandes infrastructures du territoire sont représentées sur la carte suivante. Au niveau routier, l'aire d'étude éloignée est quadrillée par un réseau de routes départementales et de liaisons locales. Les autoroutes A35 et 352 traversent l'AEE ainsi que le sud de l'AER à environ 500 m de la ZIP. Le Grand Contournement Ouest (GCO) passe à l'ouest de la ZIP à 1,6 km.

La ligne de TER reliant Strasbourg aux communes environnantes traverse l'AEE mais aussi l'AER à environ 800 m au nord de la ZIP.

Une canalisation de gaz naturel située à 3,6 km de l'AEI, longe l'AEE du côté ouest, sans la traverser. A l'est, une canalisation d'hydrocarbure traverse l'AEE à 3,2 km de l'AEI. Aucun poste source n'est présent au droit de l'AEE.

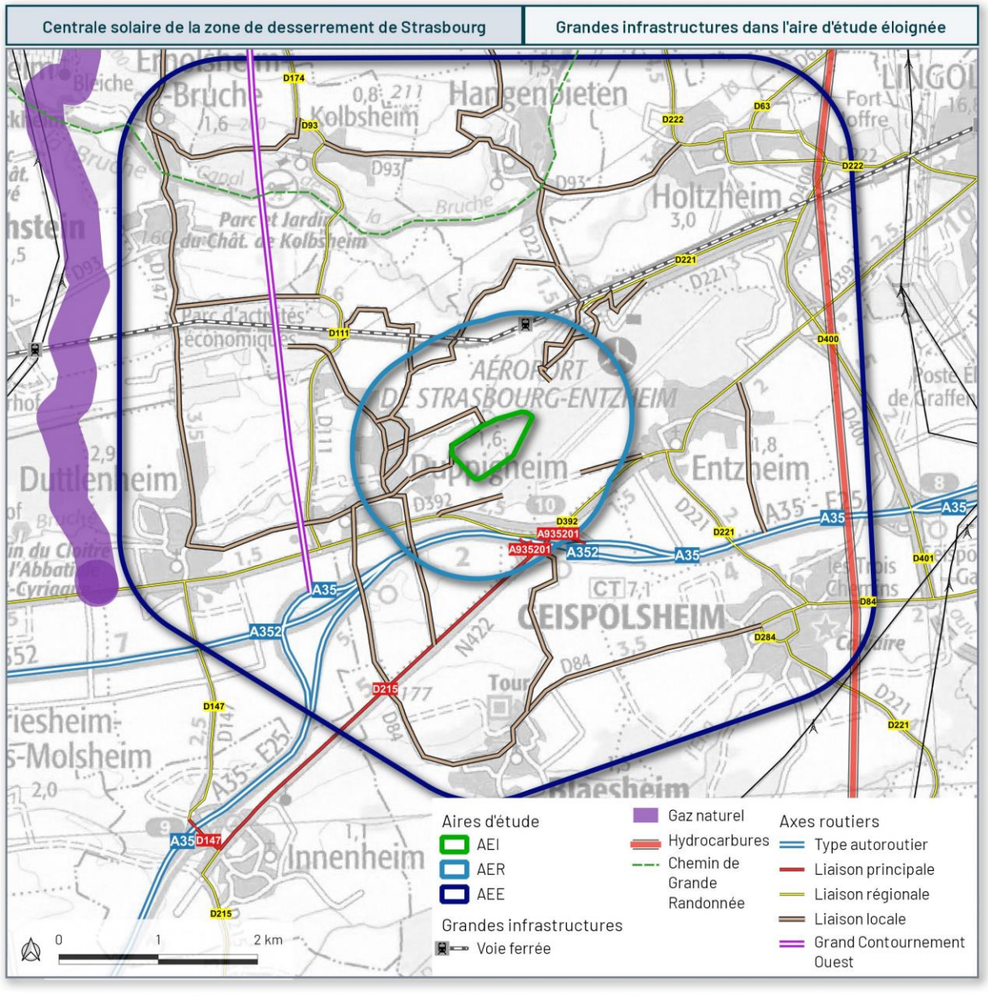


Figure 94 : Grandes infrastructures dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, on recense une autoroute et deux routes départementales au sud du projet.

La plus proche est la D392 située au sud à 400 m du projet. La rocade A352 passe à 500 m et la D215 à 900 m au sud de l'AEI. Aucune route départementale n'intersecte l'AEI.

D'après la loi n°95-101 du 2 février 1995, dite loi Barnier, il est interdit de construire dans une bande de 100 m de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du Code de la Voirie routière et de 75 m de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation. D'après le décret cité dans le paragraphe ci-contre, la D392 est classée à grande circulation. La distance avec l'AEI étant d'environ 420 m, l'enjeu est nul.

Au nord, la ligne de chemin de fer passe à 800 m de l'AEI. Plusieurs routes locales passent à proximité de l'AEI mais aucune ne l'intersecte.

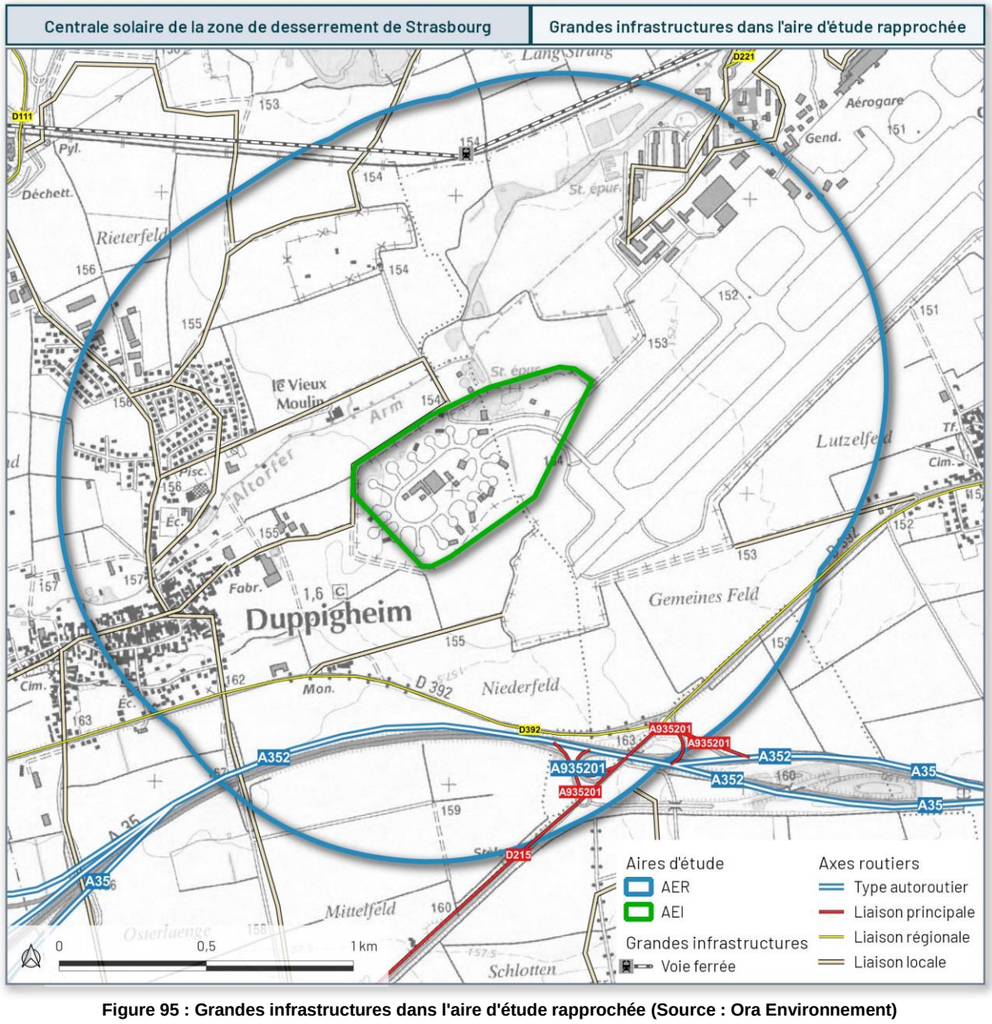


Figure 95 : Grandes infrastructures dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Ora Environnement)

5.4.1.3. DOSSIER DEPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS (DDRM)

Les informations relatives aux risques technologiques sont recensées dans le DDRM du Bas-Rhin. Dans ce département, les principaux enjeux concernent le risque industriel, le risque minier, le risque lié aux ruptures de barrage et lié au transport de matières dangereuses (TMD).

Communes	Rupture de barrage			Risque industriel			Risque minier	TMD
	Présence	Ouvrage	PPI	Ouvrage	PPI	PPRT		Mode
Entzheim	-	-	-	3	-	-	-	Canalisation de gaz Pipe lines Voie routière Voie ferroviaire
Duppigheim	-	-	-	6	-	-	-	Voie routière Voie ferroviaire

Figure 96 : Risques technologiques identifiés sur les communes étudiées (Source : DDRM 67)
(PPI : Plan Particulier d'Intervention, PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques)

Des risques particuliers concernent également le département, notamment le risque « engins de guerre ».

5.4.1.4. RUPTURE DE BARRAGE

Un barrage ou une digue est un ouvrage artificiel établi en travers du lit d'un cours d'eau ou de manière longitudinale, retenant ou pouvant retenir de l'eau. Leur rupture entraine la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval. De manière générale, cette onde de submersion peut occasionner des dommages importants selon les enjeux qui existent derrière l'ouvrage.

D'après le DDRM du Bas-Rhin, 30 communes ont au moins un barrage ou un ouvrage assimilé à un barrage sur leur territoire. Le plus proche, situé à environ 2 km au sud du projet, est le barrage écrêteur à cheval sur les communes de Duttlenheim et Altorf.

Du fait de la distance, le risque est nul.

5.4.1.5. ENGINS DE GUERRE

On entend par risque « engins de guerre », le risque d'explosion et/ou d'intoxication lié à la manutention d'une ancienne munition de guerre (bombes, obus, mines, grenades, détonateurs…) après découverte, ou lié à un choc lors de travaux de terrassement par exemple.

Au cours des trois derniers conflits qui se sont succédé dans le département du Bas-Rhin (1870-1871, 1914-1918 et 1939-1945), des munitions ont été employées.

Cette découverte peut représenter un danger mortel pour la ou les personnes présentes sur place lorsqu'il y a manipulation ou transport de ces munitions abandonnées. Par conséquent, toute manipulation par des personnes non habilitées est à proscrire.

Une Etude Historique Technique de Pollution Pyrotechnique (EHTPP) a été réalisée en 2015 par l'entreprise Dianex sur l'emprise de l'ex Base Aérienne 124 sur demande du ministère de la Défense.

L'ensemble des données recueillies permet de conclure à un risque nul à faible de découverte d'engin pyrotechnique au droit du site.

Une surface importante du site (environ 30%) de la zone de desserrement de Strasbourg est couverte par des dalles bétons (taxiway et routes aéronefs) ou est occupée par des bâtiments. A cet égard :

« Le risque en surface est écarté, les activités et occupations successives n'ayant révélées aucune présence d'engin pyrotechnique. Les utilisations et travaux non intrusifs suivants peuvent être réalisés sans contrainte particulière :

- Travaux d'entretien et de réfection des voiries existantes dans la limite du volume de la structure de la chaussée existante ;
- Travaux de démolition des constructions existantes dans la limite de la profondeur des fondations existantes ;

Travaux de construction sur l'emprise d'un bâtiment démoli (la profondeur des nouvelles fondations se limitant à celle de la construction démolie).

Avant tous travaux de terrassement ou de forage, un diagnostic pyrotechnique sera réalisé afin de décider de l'opportunité d'ouvrir un chantier de dépollution pyrotechnique en vue de sécuriser le chantier.

5.4.1.6. RISQUE INDUSTRIEL

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entrainant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Le DDRM du Bas-Rhin compte 24 établissements SEVESO industriels, dont 16 seuils hauts et 8 seuils bas.

Au droit de l'aire d'étude éloignée, 18 ICPE sont recensées mais aucune n'est classée Seveso. Aucune des communes étudiées n'est citée à risque industriel et aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) ou Plan Particulier d'Intervention (PPI) n'est en vigueur au droit de la zone.

L'établissement SEVESO le plus proche se situe à Molsheim à 7,8 km. Il est classé SEVESO seuil haut et est spécialisé dans la construction aéronautique et spatiale.

Un diagnostic de sites et sols pollués a été réalisé au droit de l'AEI par SITA REMEDIATION en 2013. Celui-ci a mis en évidence une pollution aux hydrocarbures (cf. chapitre 5.7 page 183). L'enjeu est globalement fort au droit du site.

Cette étude a été complétée par un diagnostic réalisé par Antea Group en juin 2022. Ce diagnostic a permis de définir les zones polluées aux hydrocarbures (cf. page **Erreur ! Signet non défini.**).

Le risque industriel est donc nul à fort.

5.4.1.7. TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD)

Le risque présenté par les TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, navigable ou par canalisations. Les matières dangereuses sont des substances qui, par leurs propriétés physiques, chimiques ou par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles de générer, peuvent présenter un danger grave pour l'homme, les biens ou l'environnement. Ces matières peuvent être inflammables, toxiques, explosives ou corrosives.

D'après le DDRM du Bas-Rhin, le risque lié au transport de matières dangereuses est diffus dans le département, mais certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic. Les deux communes étudiées sont répertoriées comme étant concernées par deux types de TMD, notamment le TMD par voie routière et le TMD par voie ferroviaire. En effet, la D215, la rocade A352 ainsi qu'une ligne de TER sont listées dans le DDRM à plus de 800 m du site.

Seules des dessertes locales mènent directement au projet. Le risque T.M.D par voie routière est donc faible.

La commune d'Entzheim est aussi considérée à risque TMD par canalisation. La canalisation de gaz naturel la plus proche étant à 3,7 km et la canalisation d'hydrocarbures se trouvant à plus de 3,2 km à l'est de la ZIP.

L**e risque T.M.D par canalisation est nul au droit de l'AEI.**

5.4.1.8. SYNTHESE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

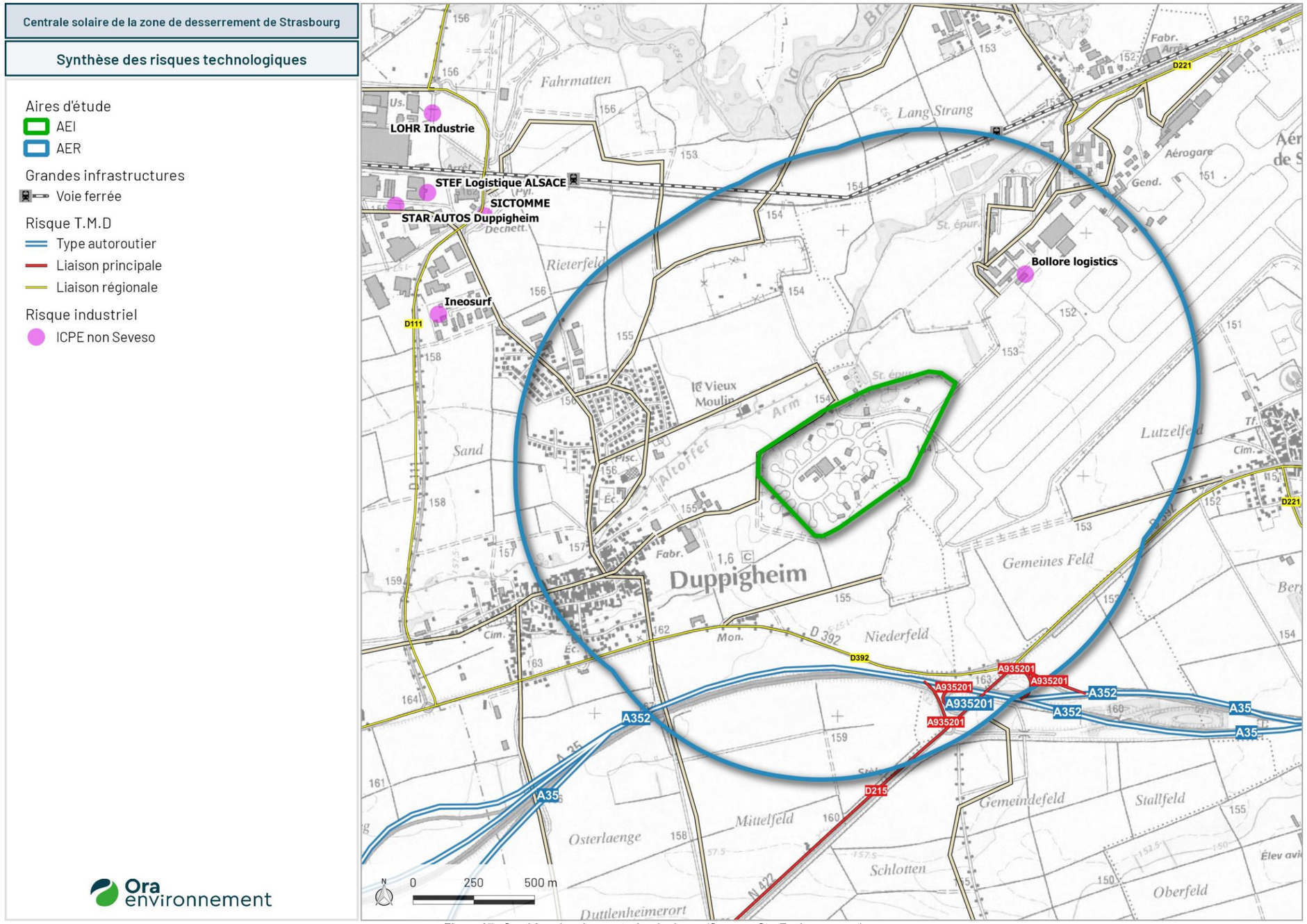


Figure 97 : Synthèse des risques technologiques (Source : Ora Environnement)

5.5. URBANISME

5.5.1. L'HABITAT

A l'ouest du projet, la zone urbaine de Duppigheim s'organise en deux parties séparées par le cours d'eau le Bras d'Altorf ainsi que de quelques fermes isolées.

L'auberge « Le Vieux Moulin » est l'habitation la plus proche qui se situe à 165 m de l'aire d'étude immédiate.

A l'est, la zone urbaine d'Entzheim se situe à 1,3 km en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

La visibilité du projet devra être étudiée depuis les lieux de vie situés sur la commune de Duppigheim. Un enjeu modéré est défini pour les franges des villages de Duppigheim et d'Entzheim, situées à moins d'un kilomètre de la zone étudiée. Les autres zones bâties sont plus éloignées, ces lieux de vie représentent un enjeu faible (cf. chapitre 6.1.2.3).

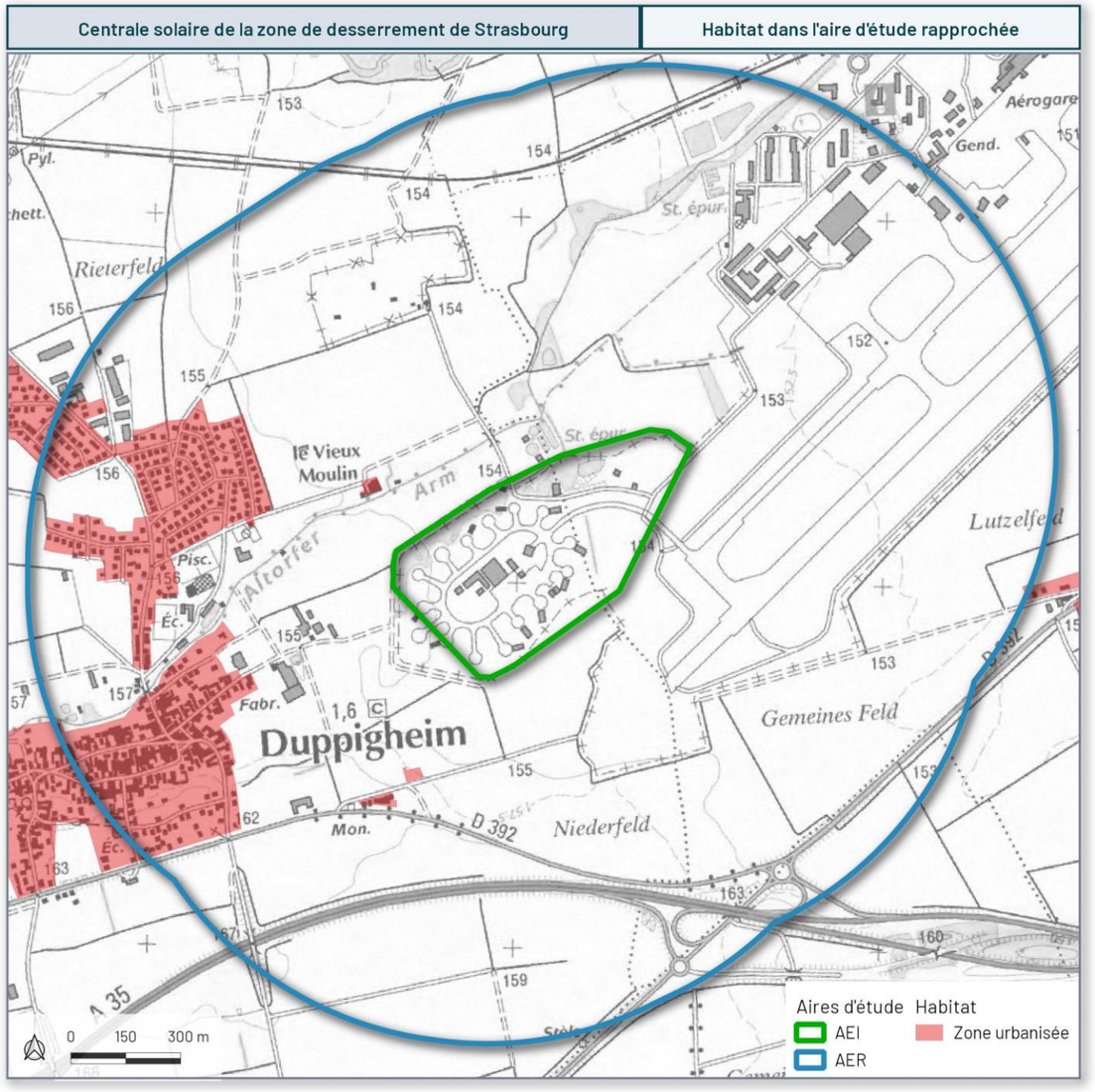


Figure 98 : Habitat dans l'aire d'étude rapprochée (Source : Ora Environnement)

5.5.2. DOCUMENTS D'URBANISME

5.5.2.1. PLU DE LA COMMUNE DE DUPPIGHEIM

La commune de Duppigheim dispose d'un PLU approuvé le 09 décembre 2013. Il divise le territoire communal en 4 grandes zones : naturelle, agricole, urbaine et à urbaniser. Des sous-catégories affinent ensuite ces différentes zones comme le montre la carte suivante.

L'aire d'étude immédiate est située majoritairement en zone urbaine, plus précisément sur la zone aéroportuaire (UEa). Les bordures au sud sont en zone agricole (A).

La zone aéroportuaire classée zone « UE » est une **zone destinée à accueillir des constructions, installations ou occupations du sol à usage d'équipement collectif.** Les constructions qui pourront être admises devront tenir compte du caractère inondable de la zone et donc des prescriptions.

L'« article 1 UE » liste les constructions interdites en zone UE, à l'exception de celles visées à l' « article 2 UE ». Les projets photovoltaïques et plus largement les installations nécessaires à la production d'énergie photovoltaïque ne font pas partie des interdictions mentionnées à l'article 1 UE du PLU**, ainsi elles sont admises dans la zone « UEa »**

A noter, qu'un nouveau PLU est en cours d'élaboration sur la commune de Duppigheim et prévoit également l'autorisation de ce type d'aménagements dans la zone en question.

Modifié – Juillet 2024

L'approbation de ce nouveau PLU est prévue pour fin 2024.

Le projet est compatible avec le PLU de la commune de Duppigheim. Le PADD ne fait pas référence aux énergies renouvelables.

5.5.2.2. PLUI DE L'EUROMETROPOLE DE STRASBOURG

Le PLU intercommunal de l'Eurométropole de Strasbourg dont fait partie la commune d'Entzheim a été approuvé le 27 septembre 2019 et modifié le 25 juin 2021.

L'emprise du projet concernée est majoritairement au sein de la zone de l'aéroport (UXe1), une sous-catégorie de la zone « UX » destinée aux activités économiques.

Dans l'ensemble de la zone UX, sont interdites les constructions non autorisées à l' « article 2 UX » (Article 1 UX, du règlement écrit du PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg). Dans le secteur UXe1 spécifiquement sont admis « les travaux, les aménagements, les constructions et installations, à condition d'être liés ou nécessaires à l'activité aéronautique » (Article 2.6. UX), en sus des constructions et installations admises dans l'ensemble de la zone UX (Article 2.1 UX).

Les projets photovoltaïques ne correspondant ni à la catégorie spécifique admise en zone UXe1, ni à l'une des catégories admises dans l'ensemble de la zone UX, la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg est incompatible avec le zonage actuel du PLUi. Par conséquent, le règlement en vigueur ne permettant pas l'implantation d'une centrale photovoltaïque.

Néanmoins, dans le cadre de la modification n°4 du PLUi, le site du projet classé initialement UXe1 sera classé UXe1PV. Il sera écrit dans l'article 2 applicable à toutes les zones du règlement écrit, la disposition suivante :

Dans les zones indicées PV, les projets d'implantation de parc solaire sont autorisés à condition de :

- ne pas générer de risque supplémentaire pour les biens ou les personnes ;
- prendre en compte les éléments écologiques du site, en privilégiant l'évitement, puis la réduction des incidences du projet au sein de son périmètre en cohérence avec la séquence « Eviter, réduire, compenser ».

D'après le calendrier prévisionnel de l'Eurométropole, le PLUi doit être approuvé entre septembre et décembre 2023.

Modifié – Juillet 2024

La modification n°4 du PLUI de l'Eurométropole de Strasbourg a été approuvé au second trimestre 2024. L'emprise du projet de la zone de desserrement de Strasbourg y apparait en zone UXe1.pv, compatible avec l'implantation de centrale photovoltaïque.

Le projet est compatible avec le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg.

Selon le Projet d'Aménagement et Développement Durable (PADD) de l'Eurométropole de Strasbourg : « Pour atteindre l'objectif de devenir une métropole durable, l'aménagement du territoire doit donc se faire par une gestion économe de son fonctionnement, par l'incitation à l'utilisation des énergies renouvelables et par la cohérence du développement urbain ».

Le projet est compatible avec les objectifs du PADD.

5.5.2.3. SCHEMAS DE COHERENCE TERRITORIALE

Le Schéma de Cohérence Territoriale (ScoT) Bruche Mossig dont fait partie la commune de Duppigheim, a été approuvé le 08 décembre 2021.

Il est indiqué dans le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) : « Promouvoir et encadrer la production d'énergies renouvelables.

Les documents d'urbanisme prennent des dispositions pour créer les conditions favorables au développement de l'énergie solaire photovoltaïque et thermique en s'assurant toutefois que les unités de production photovoltaïques ne soient pas implantées sur des terrains en exploitation agricole ou sylvicole, ni au sein des réservoirs de biodiversité identifiés par le présent document ou dans les secteurs où existe un enjeu de co-visibilité identifié au regard de paysages remarquables. »

Les politiques publiques d'aménagement pourront développer un plan d'implantation pour les énergies renouvelables qui tiennent compte notamment :

- De l'optimisation énergétique des installations ;
- De l'optimisation de leur impact visuel ;
- De la préservation des circulations et des activités au sol ;
- De la biodiversité présente.

Le projet devra être compatible avec le SCoT Bruche Mossig.

La commune d'Entzheim fait partie du SCoT de la région de Strasbourg qui a été approuvé le 1er juin 2006.

Dans le DOO, l'objectif n°3 est le suivant : « Permettre l'implantation des grandes installations d'intérêt collectif.

L'implantation de grandes installations d'intérêt collectif liées au fonctionnement du bassin de vie (traitement des effluents et des déchets, production d'eau potable, production d'énergies renouvelables…) peut se faire en dehors des sites d'activités définis dans le DOO, quelle que soit leur emprise.

Ces installations devront se situer en dehors des zones de contrainte environnementale forte, sauf si elles sont liées à l'exploitation d'une ressource naturelle sensible (captages d'eau potable par exemple). »

Le projet devra être compatible avec le SCoT de la région de Strasbourg.

(Cf le chapitre « compatibilité avec les SCOT » page 26)

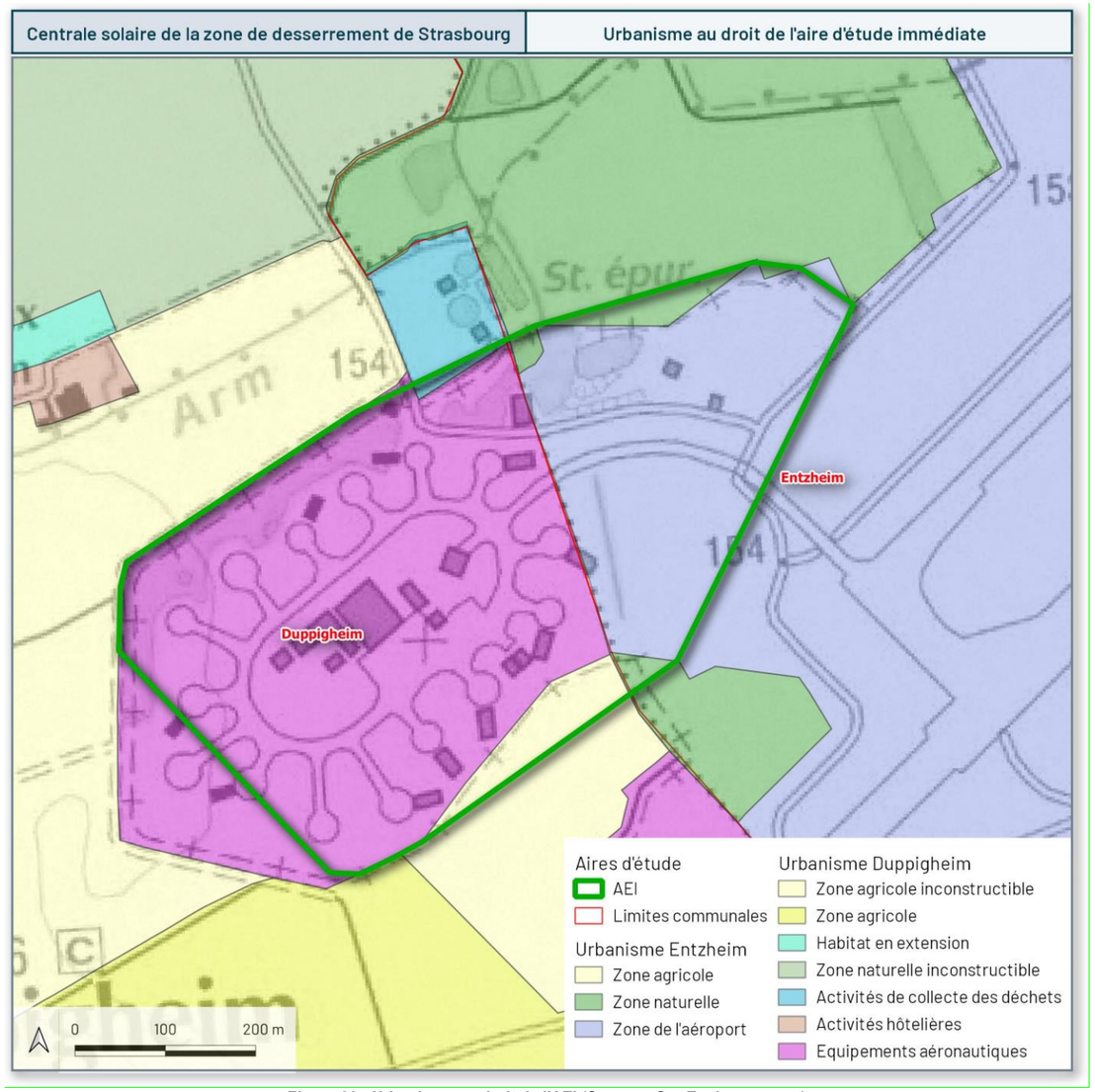


Figure 99 : Urbanisme au droit de l'AEI (Source : Ora Environnement)

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg

Urbanisme

Aires d'étude
- AEI
- AER
- Limite communale

Urbansime
- Zone agricole
- Zone future à vocation artisanale et tertiaire
- Zone d'urbanisation future à vocation d'équipement
- Zone naturelle
- Zone urbaine

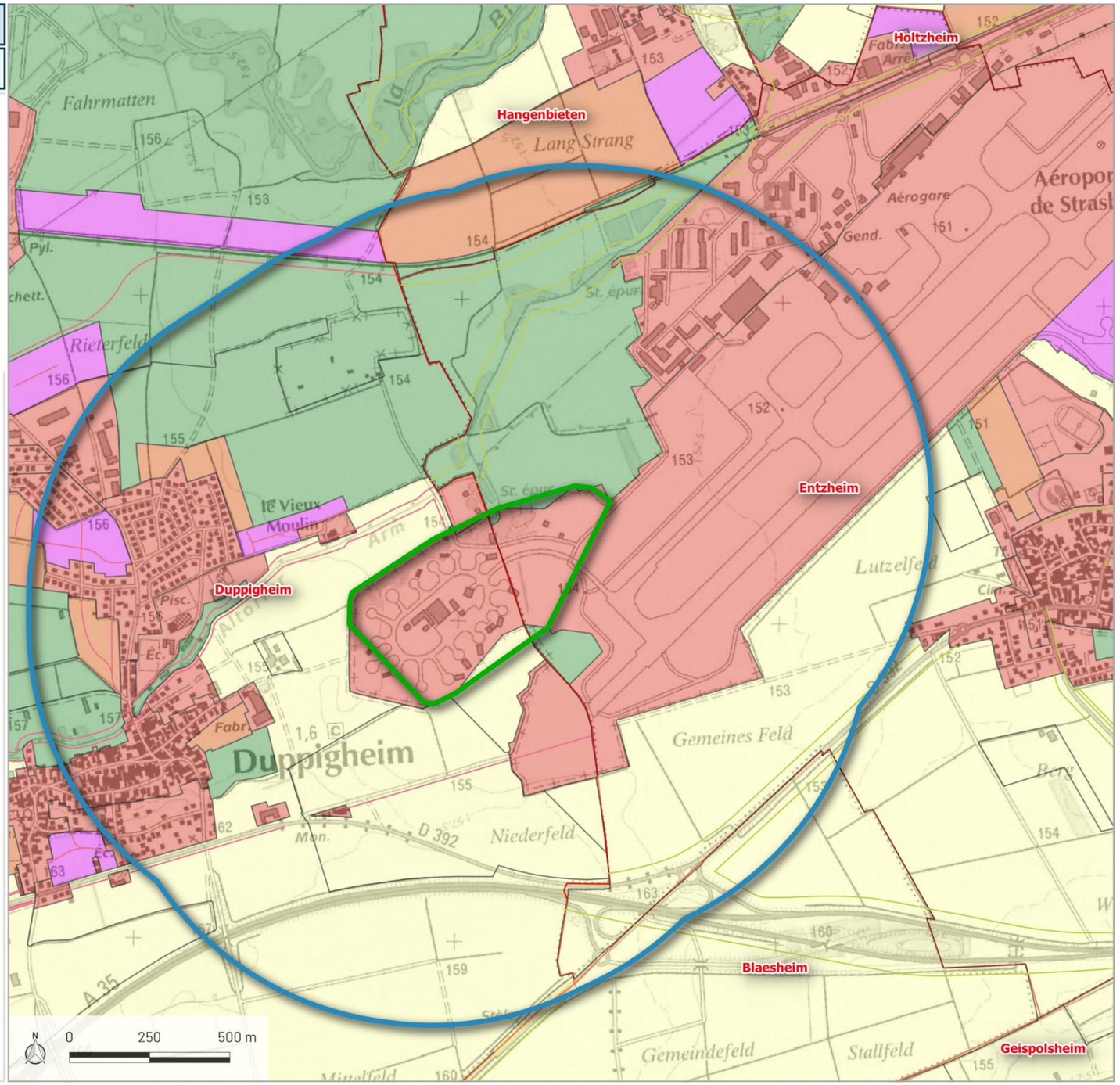


Figure 100 : Urbanisme (Source : Ora Environnement)

5.6. CONTRAINTES ET SERVITUDES

Afin d'anticiper l'interférence avec divers réseaux, la maîtrise d'ouvrage a réalisé une demande de DT/DICT dès le lancement du projet. Cette initiative a permis d'identifier les servitudes au droit du secteur d'implantation et d'en tenir compte dans la conception du projet.

5.6.1. SERVITUDES AERONAUTIQUES

L'aire d'étude immédiate est située à proximité de l'aéroport Strasbourg-Entzheim, elle est donc localisée dans la zone de dégagement aéronautique.

En zone primaire, la création d'obstacle est interdite. En zone secondaire, la création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 2% de d (Distance séparant l'obstacle du point de référence).

La totalité de l'aire d'étude immédiate est en zone secondaire et une partie à l'est est en zone primaire. L'enjeu est fort.

Modifié – Novembre 2024
La DGAC a publié en octobre 2024 une nouvelle Note d'Information Technique (NITv6), précisant les points à étudier pour les projets d'installations de panneaux photovoltaïques dans l'emprises ou dans l'environnement proche des aérodromes (NITv6). Par conséquent, l'annexe 7 ter a été ajoutée pour répondre aux nouveaux critères à étudier, et spécifiquement pour la centrale solaire projetée.

5.6.1.1. *REVERBERATION*

La DGAC est la seule autorité aéronautique à avoir émis des normes en matière d'éblouissement acceptable. En pratique, ces normes sont applicables aux emprises de la Défense également.

Le document de référence est l'édition 4, dernière en date, de la Note d'Information Technique (NIT) intitulée « dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » du 27 juillet 2011.

Ce document impose d'étudier l'impact de panneaux photovoltaïques en matière de réverbération vis-à-vis des avions, hélicoptères et contrôleurs aériens pour tout site à moins de 3 km d'un aérodrome. La zone de desserrement de Strasbourg est localisée dans l'emprise de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

Dans ce contexte, le bureau d'étude SOLAÏS, spécialisé dans les questions de réverbération, a été sollicité pour confronter différents scénario d'implantation aux exigences de la DGAC. Ainsi, les analyses de l'option retenue dans le cadre du projet de la zone de desserrement de Strasbourg, à savoir une configuration « plein Sud » (inclinaison 10°), montrent que « le générateur photovoltaïque répond aux exigences de la DGAC, et ce quel que soit le type de modules photovoltaïques utilisés (avec ou sans propriété anti-éblouissement).». L'étude de réverbération en question est disponible en annexe 7.

En conséquence, sur la base de l'expertise du bureau d'étude SOLAÏS, confirmé par la DGAC (mail du 5 avril 2022) la configuration « plein Sud » inclinée à 10° de la centrale de la zone de desserrement de Strasbourg ne pose pas de problème au titre de l'éblouissement.

Modifié – Juillet 2024
Suite à la modification du design (variante n°4), l'étude SOLAÏS a été mise à jour, cf. Annexe 7bis. La conclusion est inchangée, à savoir la centrale de la zone de desserrement de Strasbourg ne pose pas de problème au titre de l'éblouissement.

Modifié – Novembre 2024
La DGAC a publié en octobre 2024 une nouvelle Note d'Information Technique (NITv6). Dans cette nouvelle édition, la réverbération des panneaux photovoltaïque n'est plus considérée comme un sujet à risque.

5.6.1.2. COMPATIBILITE DE LA CENTRALE AVEC LES SERVITUDES RADIOELECTRIQUES

Le site d'implantation de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg est grevé par différentes servitudes radioélectriques :

- Une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles PT2, relative au Radar Primaire de Strasbourg-Entzheim :

Cette servitude est définie dans le but de protéger le Radar Primaire contre les obstacles susceptibles de générer des masques perturbant son rayonnement. La servitude est donc définie par la limitation des obstacles à une hauteur maximale de 10 mètres dans un rayon de 500 mètres autour dudit radar, il s'agit de la zone dite « zone secondaire ». Au-delà de ces 500 mètres est défini un « secteur de dégagement » d'un rayon de 3 kilomètres dans lequel la création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 2% de la distance d'éloignement au radar concerné.

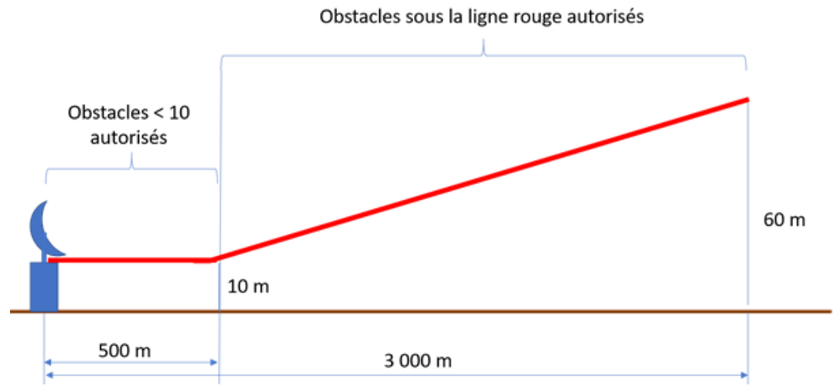


Figure 101 : Illustration de principe de la servitude radioélectrique de protection contre les obstacles, relative au Radar Primaire de Strasbourg-Entzheim

Cette servitude s'appliquant au Radar Primaire de Strasbourg-Entzheim, situé au nord de la zone de desserrement de Strasbourg, est visible sur la carte ci-après Figure 102 : Servitudes radioélectriques contre les obstacles (Source : Ora Environnement)

Aucune des installations de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg n'excédera les 10 mètres. Pour autant, il est prévu dans le cadre du projet de maintenir une partie du boisement situé au nord du site ainsi qu'une haie au nord/nord-ouest en périphérie. Il sera donc nécessaire de maintenir cette végétation à une hauteur inférieure à 10 mètres par la réalisation d'élagages périodiques.

La centrale sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au Radar Primaire de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

- Une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles PT2, relative au Centre d'Emission-Réception Déporté de Centre de Contrôle de Strasbourg-Entzheim

Cette servitude est définie dans le but de protéger les « Antennes Avancées » contre les obstacles susceptibles de générer des masques perturbant leur rayonnement. La servitude est donc définie par une « zone primaire » et une « zone secondaire ». Dans la « zone primaire », d'un rayon de 100 mètres autour de l'antenne, la création d'obstacle est interdite, conformément à la fiche technique transmise par l'ESID de Metz.

Conformément à cette servitude, aucun obstacle ne sera créé dans la zone primaire de ce CED. Dans le cadre du projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg, seule la création d'accès et le renouvellement de la clôture déjà existante sont prévus dans cette zone.

La « zone secondaire » limite la création d'obstacle à une hauteur hors-sol égale à 5% de la distance entre le point de référence (l'antenne) et l'obstacle lui-même. Cette définition induit une hauteur limite d'obstacle comprise entre 5 mètres (à partir de 100 mètres de l'antenne du CED) et 10 mètres (à 200 mètres de l'antenne du CED).

En tout état de cause, les installations de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg n'excéderont pas 5 mètres de hauteur. Et, de la même façon que pour le radar primaire, les éventuels boisements maintenus sous la zone secondaire du CED seront entretenus périodiquement de façon à garantir une hauteur maximale de 10 à 5 mètres conformément à la servitude lui étant associée.

La centrale photovoltaïque sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au Centre d'Emission-Réception Déporté de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

- Une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles PT2, relative au Radiographe d'alignement (LOCALIZER de l'ILS) de piste 23 de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim

Cette servitude est définie et apparente sur les plans de servitudes d'utilité publique des deux communes d'implantation (Duppigheim et Entzheim). Les informations de ces plans sont corroborées par le plan de servitudes radioélectriques contre les obstacles de la DGAC.

Cette servitude est également composée d'une « zone primaire » dans laquelle aucun obstacle ne peut être érigé. Cette zone, correspondant à un demi-cercle de 300 mètres de rayon, n'impacte pas le site d'implantation mis à disposition dans le présent AMI.

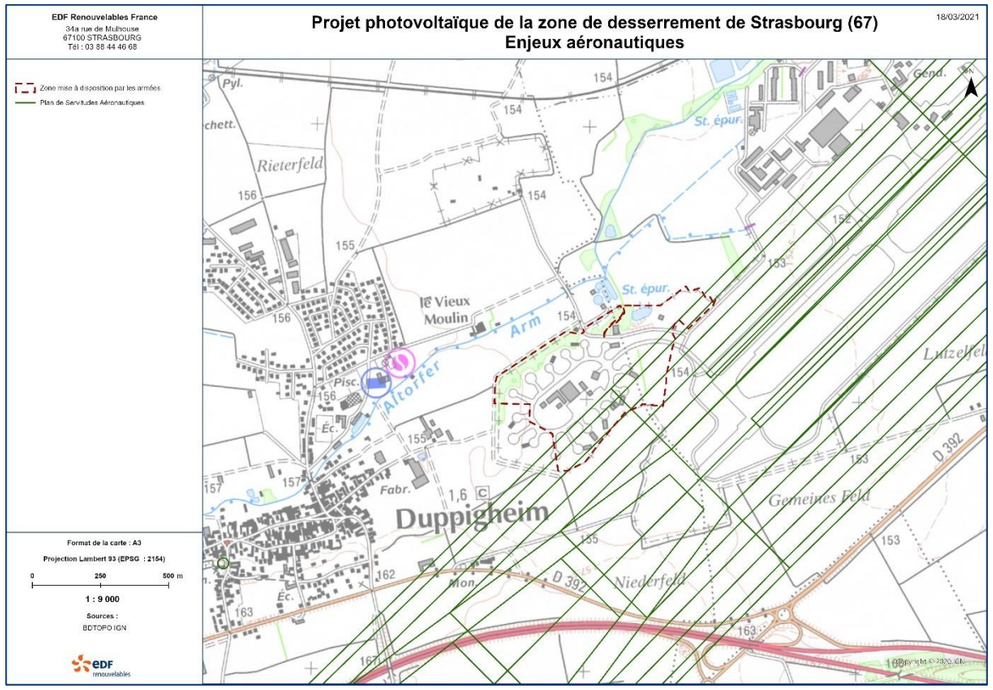
Toutefois, une « zone secondaire » est également grevée par cette servitude avec une limitation des obstacles à 6m, 8m ou 10m en fonction de la distance d'éloignement vis-à-vis du radiographe. A la lecture des plans, on peut conclure que la création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 1% de la distance d'éloignement au radiographe.

Sur les secteurs du site d'implantation grevés par cette servitude, aucun aménagement n'excédera 3m.

La centrale photovoltaïque sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au Radiographe d'alignement de piste 23 de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

Le Plan de Servitudes Aéronautiques (PSA) de l'aeroport de Strasbourg-Entzheim

Le Plan de Servitudes Aéronautiques (PSA) a pour objectif de protéger les mouvements des avions en finale, à l'atterrissage, au décollage et en montée. Il est édité par la DGAC en conformité avec l'Arrêté PSA de 2007. Le PSA de Strasbourg-Entzheim est illustré sur la carte ci-dessous.



Le PSA se défini par la bande de piste de 300 mètres de large, soit 150 mètres de part et d'autre de l'axe médian de la piste, qui doit rester « plate », sans aucune construction (autre que certains équipements frangibles nécessaires à la navigation aérienne). A laquelle s'ajoute des surfaces latérales de dégagement qui s'élèvent de part et d'autre de la bande de piste selon une pente de 14,3%. Enfin, des trouées d'atterrissage (dans les deux sens d'atterrissage possibles) dont la 1ère section, la plus proche de la piste, s'élève selon une pente de 2% et présente une divergence de 15%.

In fine, la limitation des obstacles imposée par le PSA de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim sur l'emprise de la zone de desserrement de Strasbourg, est moins contraignante que les servitudes radioélectriques décrites ci-avant qui s'appliquent à elle par ailleurs.

En garantissant une élévation maximale des obstacles comprise entre 6 et 8m sur l'ensemble de l'emprise grevée par le PSA, la centrale photovoltaïque sera conforme au PSA de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg | Contraintes radioélectriques contre les obstacles

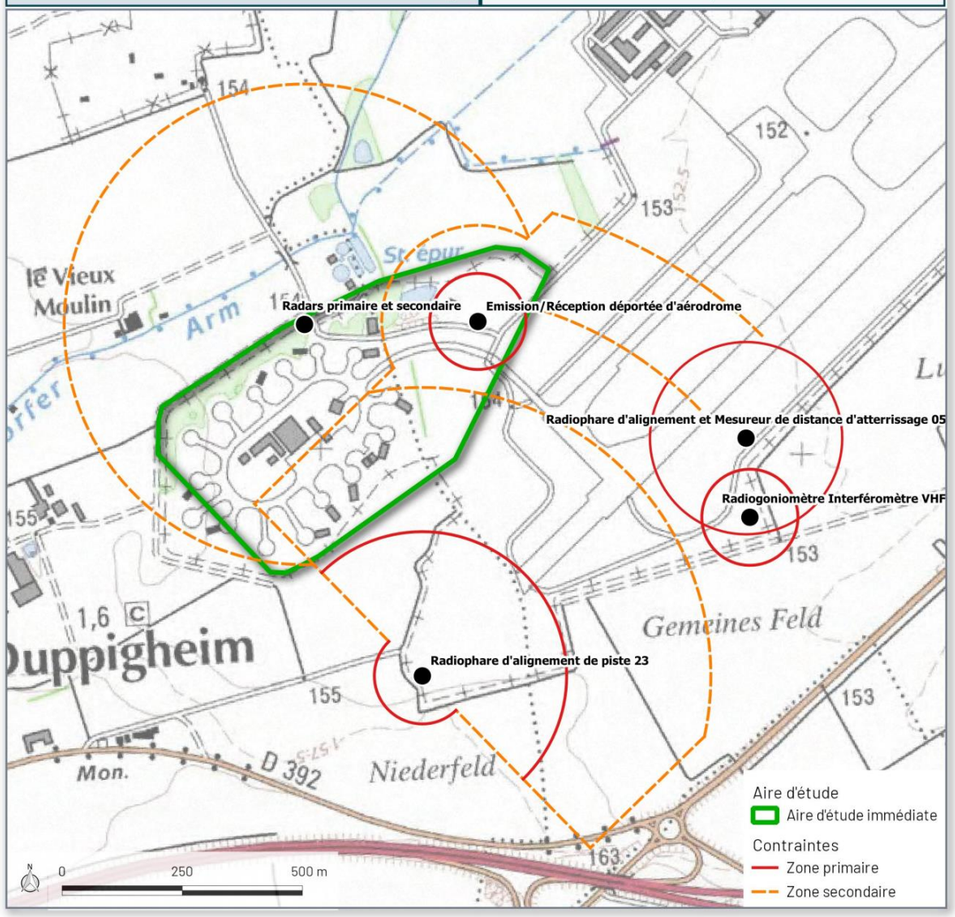


Figure 102 : Servitudes radioélectriques contre les obstacles (Source : Ora Environnement)

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg | Contraintes liées aux réseaux de télécommunication

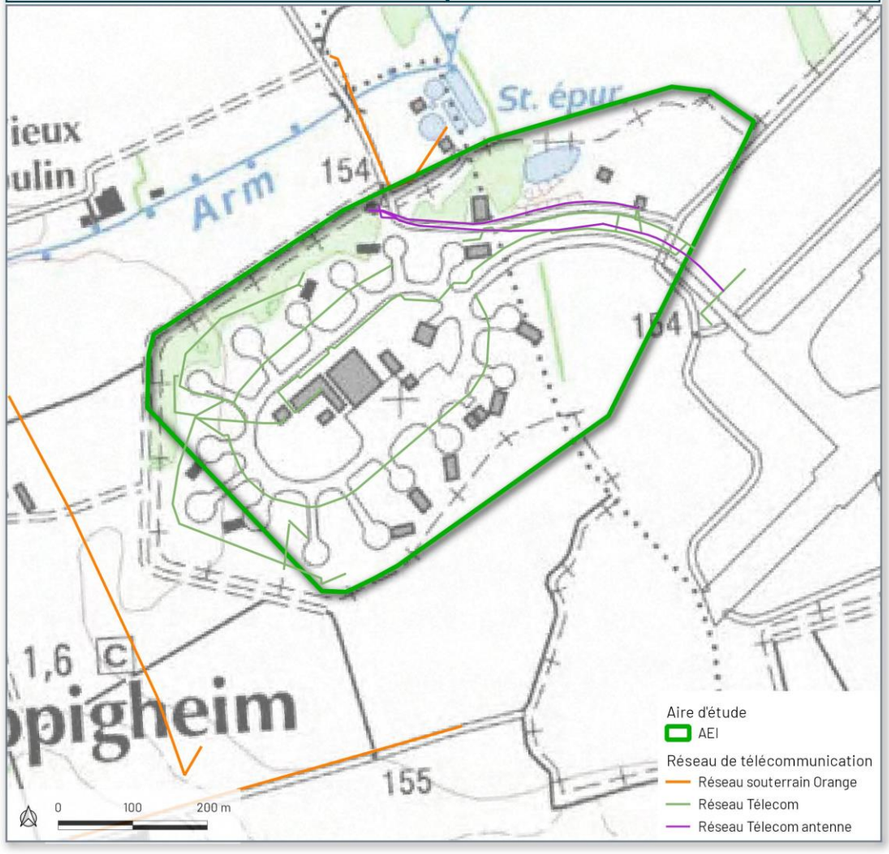


Figure 103 : Contraintes liées aux réseaux de télécommunication (Source : Ora Environnement)

Modifié – Juillet 2024

Les éléments suivants visent à compléter l'analyse des enjeux aéronautiques concernant la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg compte tenu de sa proximité avec l'aéroport de Strasbourg Entzheim, et ont été soumis à l'exploitant de l'aéroport de Strasbourg le 21/06/2024 afin qu'il rende un avis technique sur la compatibilité du projet photovoltaïque vis-à-vis de l'exploitation de son aéroport.

«***Introduction***

Dans le cadre de l'instruction d'un projet photovoltaïque (PV) devant déboucher sur la délivrance par le préfet du permis de construire, les services de l'état sollicite la DGAC pour avis conforme. Cela signifie qu'en cas d'avis négatif de la DGAC, le projet ne peut pas être autorisé par le préfet. Dans le dossier que la DGAC demande aux porteurs de projets de constituer figure un avis de l'exploitant.
Le cas général est celui d'un projet PV développé sur le foncier de l'aérodrome/aéroport, si bien que l'exploitant est associé de très près à la conception du projet. Dans le cas d'Entzheim, le scénario est un peu différent dans la mesure où le foncier appartient au ministère des armées, lequel a lancé un appel à manifestation d'intérêt (AMI) dont EDF Renouvelables a été lauréat, tandis que l'aéroport est exploité par la Société de l'aéroport Strasbourg-Entzheim, qui n'a pas été associée au développement du projet.

De ce fait, afin que celle-ci soit en mesure de rendre cet avis dans lequel la DGAC attend que l'exploitant se positionne sur la compatibilité du projet PV avec l'exploitation de l'aéroport et la sécurité, notamment aérienne, ce document reprend l'ensemble des caractéristiques du projet PV et détaille les arguments attestant de sa compatibilité, dont certains sont d'ores et déjà corroborés par le DGAC elle-même.

Généralités

L'espace sur lequel sera implantée la centrale photovoltaïque se situe en-dehors de l'emprise foncière de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim. Néanmoins, le site est limitrophe de l'aéroport. De ce fait, l'une des clefs essentielle d'analyse du site reste évidemment sa spécificité aéronautique.
Pour EDF Renouvelables, qui bénéficie dans ses équipes de l'apport d'un spécialiste aéronautique de haut niveau, expert en sécurité aérienne en sa qualité d'ancien directeur du Bureau Enquêtes Accidents pour la sécurité de l'aéronautique d'État (BEA-É), les priorités sont de :
• comprendre les us et coutumes présents et à venir à Strasbourg-Entzheim,
• prendre en compte l'ensemble des règlements aéronautiques concernant l'aéroport et le projet de centrale photovoltaïque au sol,
• respecter voire aller au-delà des exigences de sécurité, notamment aérienne, en phase d'exploitation de la centrale PV, comme en phase chantier, de loin la plus sensible.

Plan de servitudes (PSA) et dégagements aéronautiques

Le Plan de Servitudes Aéronautiques publié sous Géoportail fait apparaitre un périmètre d'appui structuré autour d'une bande de piste de 150 mètres de demi-largeur.
En outre, les surfaces latérales de dégagement s'élèvent de part et d'autre de la bande de piste à 14,3%. De ce fait, pour pouvoir implanter un obstacle de 2 mètres de haut, taille des clôtures de la centrale PV, il faut s'éloigner de 14 mètres. Cette limite de proximité est représentée sur la vue ci-dessous par la ligne verte.
Comme le montre cette même vue, la centrale PV se trouvera à 110 mètres au plus près de cette ligne.

Le Plan de Servitudes Aéronautiques (PSA) a pour objectif de protéger les mouvements des avions en finale, à l'atterrissage, au décollage et en montée. Il est édité par la DGAC en conformité avec l'Arrêté PSA de 2007. Le PSA de Strasbourg-Entzheim est illustré sur la carte ci-dessous.
Une autre façon de mesurer la marge par rapport à la surface latérale de dégagement consiste à évaluer la hauteur de la surface latérale de dégagement au-dessus de la centrale PV.

Cette vue extraite de Géoportail montre qu'à l'entrée de la zone de la centrale, la surface latérale de dégagement est proche de 183,5 mètres (le calcul exact donne 180,2 mètres à la verticale de la clôture).
Par ailleurs, visible dans le cartouche en haut à gauche de cette même vue, l'altitude topographique du sol sur lequel la centrale sera implantée est inférieur à 155 mètres (zone plane) et aucun élément de la centrale ne dépasse 5 mètres de haut, si bien que la centrale restera en-deçà d'une altitude topo de 160 mètres.
Il a donc une marge de plus de 20 mètres entre la surface latérale de dégagement et tout élément de la centrale PV.

La centrale respectera donc le PSA et les dégagements de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

Plan de servitudes radioélectriques (PSR)

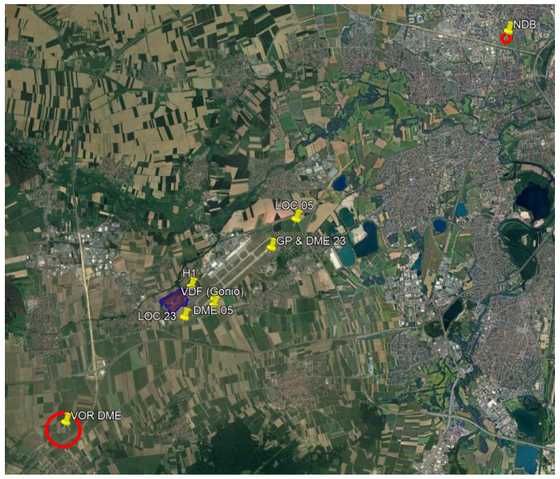
L'aéroport de Strasbourg Entzheim est doté de nombreux équipements de radionavigation listés dans le tableau ci-dessous, extrait du site du SIA.

Type (CAT ILS)	ID	FREQ	HOR	Position GEO	ALT au pied	Situation
NDB	SE	412 kHz	H24	48°35'20.1"N 007°42'53.1"E	523 ft	048°/3,94NM THR 23
VOR-DME	STR	115.6 MHz CH 103X	H24		577 ft	
LOC 05 (I.E.1)	ENT	108.55 MHz	H24	48°32'55.7"N 007°38'46.3"E	489 ft	048°/566 m THR 23
GP 05		329.75 MHz	H24	48°31'54.8"N 007°37'10.9"E	503 ft	074°/282 m THR 05
DME 05		CH 22Y	H24	48°31'54.2"N 007°37'12.2"E	516 ft	079°/303 m THR 05
LOC 23 (III.E.4)	STZ	109.55 MHz	H24	48°31'40.2"N 007°36'36.9"E	508 ft	228°/568 m THR 05
GP 23		332.45 MHz	H24	48°32'33.8"N 007°38'17.7"E	491 ft	208°/343 m THR 23
DME 23		CH 32Y	H24	48°32'33.8"N 007°38'17.7"E	537 ft	208°/341m THR23

Chacun d'entre eux est associé à des servitudes radioélectriques que la centrale PV doit naturellement respecter. Il faudra ajouter à cette liste deux équipements qui n'y figurent pas mais qui seront abordés dans ce

même chapitre : le VDG (Gonio) et le radar primaire de surveillance aérienne. L'analyse qui suit a été réalisée à partir du PSR fourni par l'aéroport à notre demande.

- *VOR-DME et NDB :*



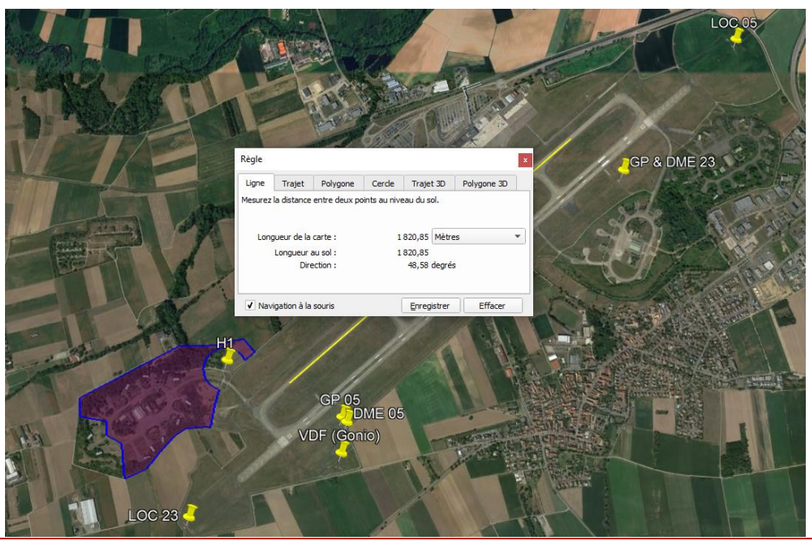
La vue ci-contre montre l'ensemble des aides de radionavigation à prendre en compte.

- *Le NDB est situé dans le 048° pour 3,94NM du seuil 23, dans le coin nord-est. Or, la servitude associée à cet équipement est un cercle de 100 mètres de rayon, visible en rouge. La présence de la centrale PV n'impactera en rien ce NDB.*
- *De même, dans le coin sud-ouest, on distingue le VOR-DME, situé dans le 228° pour 2,34NM du seuil 05. Or, la servitude associée à cet équipement est un cercle de 400 mètres de rayon, également visible en rouge sur la vue.*

La présence de la centrale PV sera parfaitement indifférente pour le VOR-DME aussi.

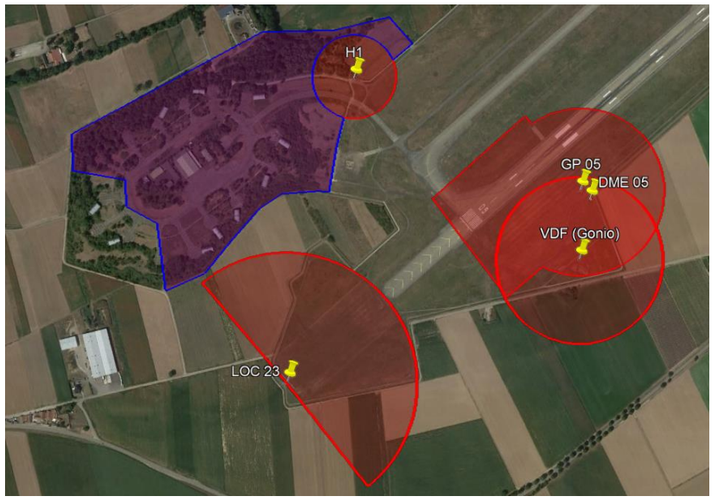
- *LOC 05 et GP & DME 23 :*

Comme le montre la vue ci-dessus, la centrale PV se trouve à plus de 1 800 mètres du travers du plus proche de ces équipements. Sachant que chacun d'eux est associé à des servitudes qui ne dépassent pas une distance de 400 mètres par rapport à la balise concernée, la présence de la centrale PV sera sans impact, tant sur le LOC 05 que sur le GP & DME 23.



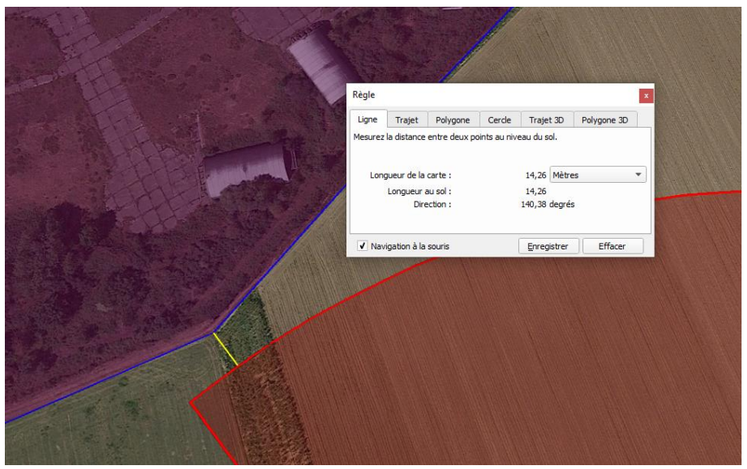
- *LOC 23, GP 05, DME 05 et VDF :*

Ces aides de radionavigation, situées à proximité de l'emplacement de la centrale PV, sont visualisées ci-dessous. Aucune d'entre elles n'est conflictuelle avec la centrale PV.



Nota : même si le VDF est associé à une servitude de 100 mètres de rayon, la DGAC impose un éloignement de 200 mètres pour des panneaux photovoltaïques. C'est cette distance qui est représentée sur la vue ci-dessus, sans impact donc, même avec ces dimensions agrandies.

S'agissant plus particulièrement du LOC 23, dont la servitude est la plus proche de la clôture de la centrale PV, le zoom ci-dessous indique que 14 mètres au moins sépareront cette servitude de la centrale PV.



La centrale PV respectera donc les servitudes radioélectriques associées à toutes les aides de radionavigations présentes sur l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

- *Une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles PT2 pour le radar primaire :*

Cette servitude est définie dans le but de protéger le radar primaire de surveillance aérienne contre les obstacles susceptibles de générer des masques perturbant son rayonnement. La servitude est définie par la limitation des obstacles à une hauteur maximale de 10 mètres dans un rayon de 500 mètres autour dudit radar, il s'agit de la zone dite « zone secondaire ». Au-delà de ces 500 mètres est défini un « secteur de dégagement » d'un rayon de 3 kilomètres dans lequel la création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 2% de la distance d'éloignement au radar concerné.

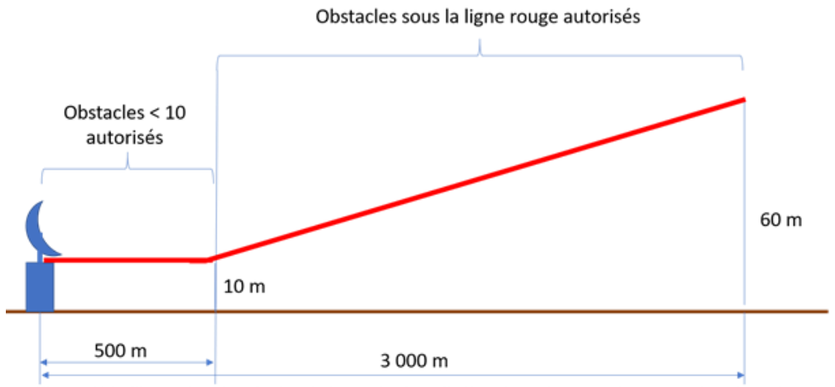


Figure 104 : Illustration de principe de la servitude radioélectrique de protection contre les obstacles,

Cette servitude s'appliquant au radar primaire, situé au nord de la zone de desserrement militaire, est visible sur la carte ci-après Figure 104 : Servitudes radioélectriques contre les obstacles (Source : Ora Environnement).

Aucune des installations de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement n'excédera les 10 mètres. Pour autant, il est prévu dans le cadre du projet de maintenir une partie du boisement situé au nord du site ainsi qu'une haie au nord/nord-ouest en périphérie. Il sera donc nécessaire de maintenir cette végétation à une hauteur inférieure à 10 mètres par la réalisation d'élagages périodiques.

La centrale sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au radar primaire de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

• Une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles PT2, relative au Centre d'émission-réception déporté (CED) du Centre de contrôle de Strasbourg-Entzheim :

Cette servitude est définie dans le but de protéger les « antennes avancées » contre les obstacles susceptibles de générer des masques perturbant leur rayonnement. La servitude est définie par une « zone primaire » et une « zone secondaire ». Dans la « zone primaire », d'un rayon de 100 mètres autour de l'antenne, la création d'obstacle est interdite, conformément à la fiche technique transmise par l'établissement du service d'infrastructure de la défense (ESID) de Metz.

Conformément à cette servitude, aucun obstacle ne sera créé dans la zone primaire de ce CED.

Dans le cadre du projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg, seule la création d'accès et le renouvellement de la clôture déjà existante sont prévus dans la zone primaire.
La zone secondaire limite la création d'obstacle à une hauteur hors-sol égale à 5% de la distance entre le point de référence (l'antenne) et l'obstacle lui-même. Cette définition induit une hauteur limite d'obstacle comprise entre 5 mètres (à partir de 100 mètres de l'antenne du CED) et 10 mètres (à 200 mètres de l'antenne du CED).

En tout état de cause, les installations de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg n'excéderont pas 5 mètres de hauteur. Et, de la même façon que pour le radar primaire, les éventuels boisements maintenus sous la zone secondaire du CED seront entretenus périodiquement de façon à garantir une hauteur maximale de 10 à 5 mètres conformément à la servitude lui étant associée.

La centrale photovoltaïque sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au Centre d'Emission-Réception Déporté de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

• Une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles PT2, relative au radiophare d'alignement (LOCALIZER de l'ILS) en piste 23 de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim :

Cette servitude est définie et apparente sur les plans de servitudes d'utilité publique des deux communes d'implantation (Duppigheim et Entzheim). Les informations de ces plans sont corroborées par le plan de servitudes radioélectriques contre les obstacles de la DGAC.
Cette servitude est également composée d'une « zone primaire » dans laquelle aucun obstacle ne peut être érigé. Cette zone, correspondant à un demi-cercle de 300 mètres de rayon, n'impacte pas le site d'implantation mis à disposition dans le présent AMI.
Toutefois, une « zone secondaire » est également grevée par cette servitude avec une limitation des obstacles à 6m, 8m ou 10m en fonction de la distance d'éloignement vis-à-vis du radiophare. A la lecture des plans, on peut conclure que la création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 1% de la distance d'éloignement au radiophare.
Sur les secteurs du site d'implantation grevés par cette servitude, aucun aménagement n'excédera 3m.

La centrale photovoltaïque sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au radiophare d'alignement de la piste 23 de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

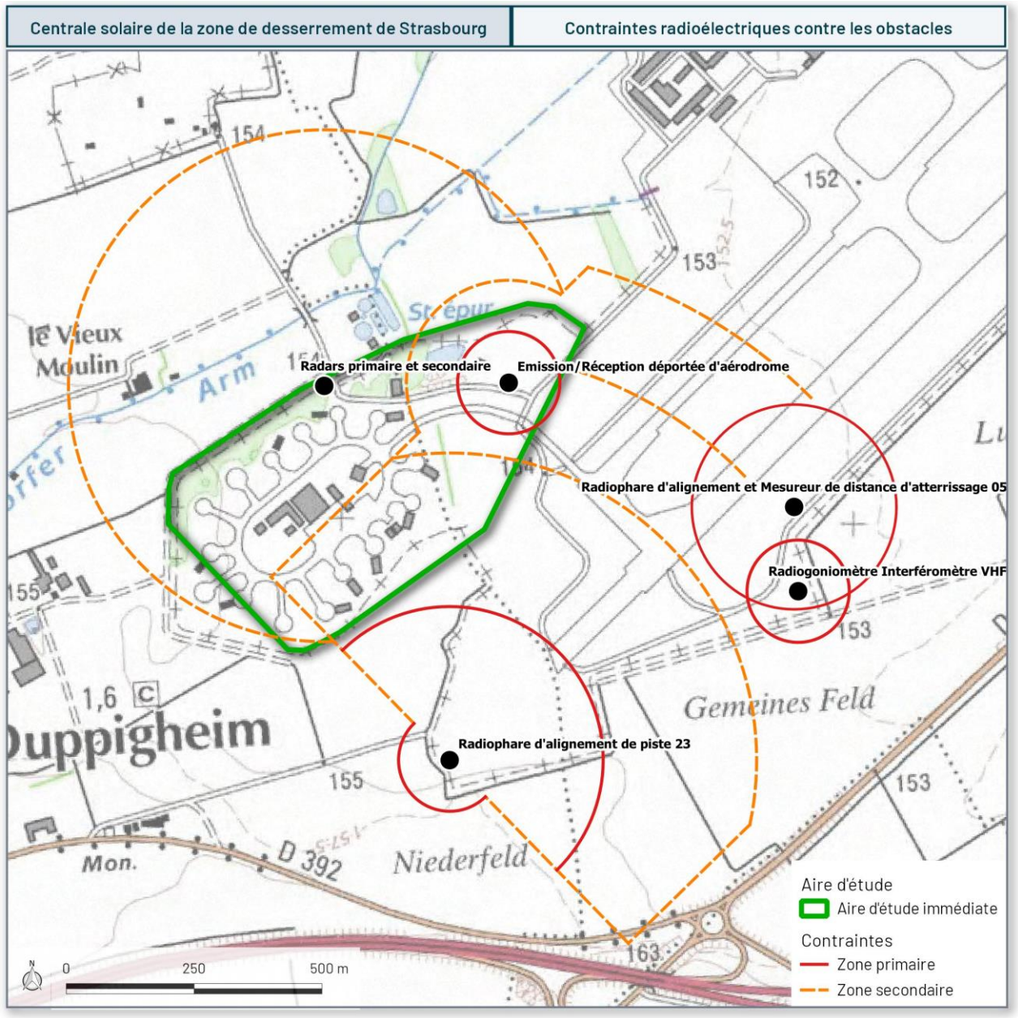


Figure 105 : Servitudes radioélectriques contre les obstacles (Source : Ora Environnement)

Compatibilité radioélectrique

Au-delà de la protection contre les obstacles, il convient de s'assurer que la réflexion sur les panneaux photovoltaïques des ondes émisses par les appareils radios ne soient pas susceptibles d'impacter négativement le fonctionnement desdits appareils.

• *Compatibilité radioélectrique relative au Radar Primaire de Strasbourg-Entzheim :*

Ainsi, après consultation de la Direction de la Technique et de l'Innovation (DTI) de la Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA) de la DGAC, concernant le radar primaire, il apparait que pour une configuration plein Sud et une inclinaison de 10° :

1- Les panneaux installés au Sud de la ligne Est/Ouest passant à 90 m au Sud du radar (latitude 48°32'01,29) ne sont pas éclairés par le radar. Ils ne réfléchissent donc pas les interrogations dans une direction non souhaitée.
2- Les panneaux installés dans un rayon de 100 m autour du radar sont très peu éclairés car situé sous la zone de champ très proche de l'antenne où le rayonnement est encore « tubulaire ».

Dans ces zones vertes (ci-contre), l'impact de la présence de panneaux photovoltaïque est négligeable.
Ailleurs, la surface des panneaux réfléchit l'énergie en direction de la plateforme aéroportuaire et des axes d'approche de l'aéroport de Strasbourg. Dans ces espaces, la qualité de la détection doit être préservée, ce qui n'est pas possible avec des réflecteurs aussi proches :

- Génération de réponses non souhaitées (et potentiellement de trajectoires fantômes) suite à l'interrogation d'un avion au travers d'une réflexion parasite dans une direction autre que celle attendue,
- Baisse de la capacité de détection en zone proche à cause du mélange de l'interrogation directe avec l'interrogation réfléchie qui rend la première indécodable.

Néanmoins, des investigations plus poussées ont permis d'établir que :
- Pour la zone située entre la latitude 48°32'01,29 et la piste reliant l'antenne radar à l'antenne VHF (zone orange ci-dessous), une adaptation de l'inclinaison des panneaux permettrait de faire en sorte que leur surface ne soit plus éclairée par le radar.

Plus précisément, une inclinaison de 15° permettrait aux 3 premières lignes de panneaux (les plus au Sud) d'éviter d'être éclairés par le radar. Plus on remonte vers le Nord, plus l'inclinaison doit augmenter. Au niveau de la piste, il faudrait envisager 40°.
- Pour la zone située au nord de piste susmentionnée (zone violette), il est possible d'installer des panneaux inclinés à 10° en les orientant en Sud Est (Azimut/Nord < 135°).

Le design retenu répond donc à ces exigences et n'induit pas de perturbation dépassant les normes acceptables concernant problématique de compatibilité radioélectrique relative au radar primaire.

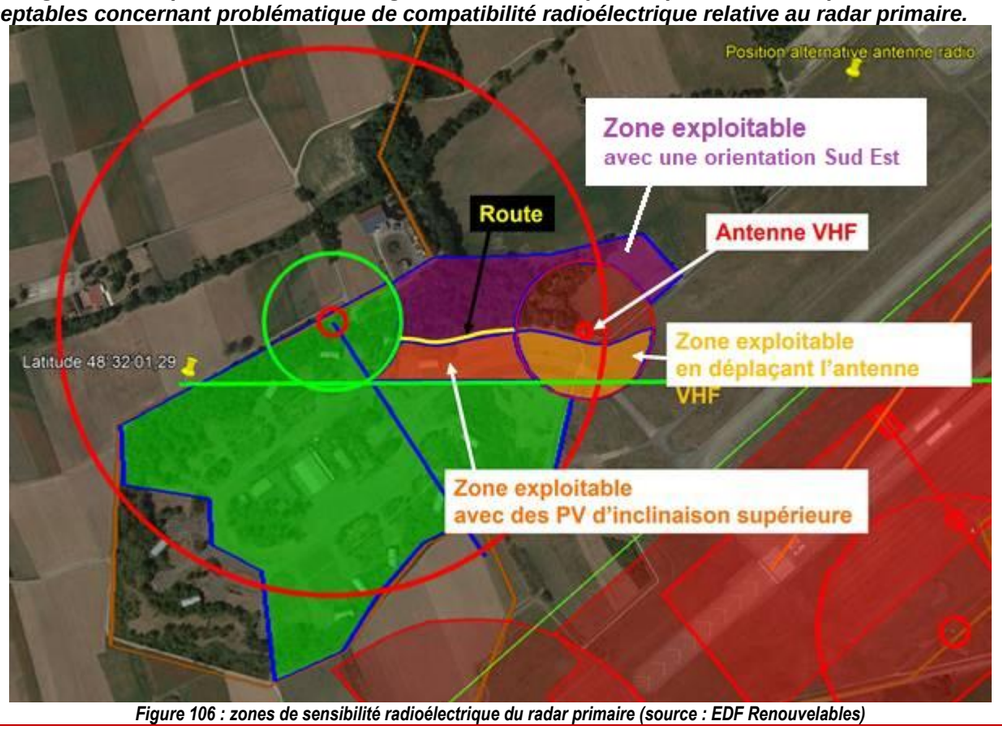


Figure 106 : zones de sensibilité radioélectrique du radar primaire (source : EDF Renouvelables)

• *<u>Compatibilité radioélectrique vis-à-vis de l'antenne VHF</u>*

L'analyse mené par M. Sinigaglia, DGAC/DSNA/DTI - Pôle CNS/FBS (Fréquences, Brouillages et Servitudes), conclue que pour le design retenu que :

***Les simulations sur les antennes VHF ne montrent pas de perturbations dépassant les normes acceptables**.*

Note d'information technique (NIT) émise par la DGAC pour encadrer l'implantation de centrales PV sur des aéroports et aéroports :

Le Directeur de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) a signé en novembre 2022 un document intitulé « Note d'information technique - Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aéroports », destiné à lister les éléments d'appréciation pour que la DGAC valide ou pas la construction d'une centrale PV sur un aéroport.
Cette NIT dite v5 est en cours de révision. Sa version v6 est attendue dans les toutes prochaines semaines. La façon de traiter certains des sujets que ce document aborde sera sérieusement modifiée à cette occasion. L'étude qui suit tient compte des modifications imminentes entre NIT v5 et v6.

Bon nombre des sujets abordés par la NIT ont déjà été analysés dans les pages précédentes de ce dossier. Toutefois, un certain nombre d'entre eux restent à devoir être étudiés tandis que d'autres appellent quelques précisions supplémentaires.

☐ *Non perturbation des équipements de navigation aérienne – absence de gêne à la mission des personnels du Service de la navigation aérienne.*

Ce sujet a déjà été traité ci-avant. L'ensemble des servitudes est respecté.
Par ailleurs, un examen approfondi par la Direction de la technique et de l'innovation (DTI) a d'ores et déjà été mené, le design retenu découle des échanges avec le pôle Communication Navigation Surveillance FBS (Fréquences, Brouillages et Servitudes) et CDS (Capteurs de Surveillance).

☐ *Respect du PSA, des dégagements et des aires de mouvement.*

Ce sujet a déjà été traité en détail. Le projet proposé par EDF Renouvelables est entièrement compatible avec les exigences en ce domaine.
+ aires de mouvement

☐ *Autres conditions d'homologation et d'exploitation*

o *<u>Services de secours et de lutte anti-incendie</u>*

Il s'agit tout particulièrement de vérifier que la construction de la centrale PV ne va pas retarder et/ou gêner l'intervention des secours en cas d'incident ou d'accident d'aéronef sur l'aéroport, notamment aux points les plus éloignés (proximité des seuils de piste tout particulièrement).
Sur cet aspect, l'emprise de la centrale photovoltaïque étant totalement distincte de l'emprise de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim, aucun impact n'est attendu. Par ailleurs, les installations de la centrale photovoltaïque répondront aux recommandations du SSLIA et du SDIS67.
Le moment venu, ces deux entités se verront présenter toutes les caractéristiques de la centrale PV pour qu'ils la connaissent parfaitement, étant entendu qu'elle fera partie de leur environnement.

o *<u>Radiocommunication</u>*

La problématique sous-jacente est celle des "nuls de champ VHF". En effet, lorsqu'une onde, comme la porteuse VHF (ou UHF) utilisée pour les échanges radio avec les aéronefs évoluant dans le volume et à proximité de l'aéroport, est émise depuis un point fixe (typiquement le toit d'une tour de contrôle ou un point très voisin de la

tour), ses réflexions multiples sur les panneaux peuvent faire que, dans un espace donné, la réception de cette onde soit à un niveau inférieur aux exigences de la sécurité aérienne. On parle alors de nuls de champ.

En pratique, tout projet PV est aujourd'hui soumis à la DTI. Ceci sera explicitement stipulé dans la v6 à paraître de la NIT.
Comme précisé plus haut, le design retenu a déjà fait l'objet d'une analyse de la DTI et sur ce point, les simulations sur les antennes VHF ne montrent pas de perturbations dépassant les normes acceptables.

o Circulation des aéronefs au sol

Comme précisé plus haut, bien que limitrophe, l'emprise de la centrale photovoltaïque est totalement distincte de l'emprise de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim. . La circulation des aéronefs au sol ne sera donc pas impactée par la présence de la centrale PV.

Réverbération

C'est l'une des évolutions majeures de la NIT v6, à paraître, par rapport à la v5 : la DGAC a en effet décidé de supprimer l'ensemble des provisions de la précédente version concernant la réverbération affectant les pilotes, ce phénomène d'ampleur extrêmement limité n'étant pas de nature à impacter la sécurité aérienne du fait d'un éblouissement.

En revanche, elle a maintenu l'obligation de produire une telle étude pour les terrains contrôlés (ou AFIS), ce qui est bien sûr le cas de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.
S'agissant des pilotes, cette problématique disparaîtra donc de la NIT v6 dont les dispositions à cet égard sont déjà en vigueur par le biais de directives adressées aux services du SNIA et de la DSAC en charge de l'instruction des dossiers de centrales PV sur aérodrome/aéroport.

Pour autant, une étude de réverbération avait été réalisé par EDF Renouvelables et fournie dans le cadre du dépôt de permis de construire de décembre 2022. La DSAC Nord-Est (Obstacles à la navigation aérienne) avait par ailleurs confirmé que ce projet ne pose pas de problèmes au titre de l'éblouissement (mail du 5 avril 2022).

*En outre, **allant au-delà des exigences de la DGAC** sur cette problématique, EDF Renouvelables à fait procéder à une nouvelle étude de réverbération de façon à pouvoir, au titre de l'atténuation du risque, fournir une **information aéronautique** consistant à communiquer pour un jour donné et un QFU donné les créneaux horaires où un phénomène de réverbération serait susceptible de concerner un pilote en courte finale.*
Ainsi, le design retenu a été soumis au bureau d'études SOLAÏS pour mettre à jour l'étude de réverbération (mentionnée plus haut), notamment eu égard à la présence de contrôleurs aériens sur le site de l'aéroport de Strasbourg. Cette étude (Voir annexe) conclut à la compatibilité de ce design au regard des critères de réverbération, en particulier « aucun risque d'éblouissement » n'est identifié concernant la tour de contrôle (TWR). Seule « l'approche depuis le Sud-Ouest (RWY 05) est impactée par des rayons réfléchis, entre octobre et début mars sur une durée journalière inférieure à 35 minutes ».

Il apparaît aux yeux de nos spécialistes aéronautiques, tout particulièrement d'accidentologie aérienne, que, si la réflexion des rayons du soleil sur les PV n'est pas de nature à générer une gêne physiologique affectant la sécurité aérienne, elle peut néanmoins engendrer une surprise qui, elle, peut détourner de l'atterrissage toute ou partie des capacités cognitives d'un pilote, ce qui pourrait constituer une distraction accidentogène.

Enjeux de sécurité associés à l'exploitation aéroportuaire

o Consultation de l'exploitant

L'exploitant aura à émettre un avis stipulant que, en toute connaissance de cause, au regard des modalités d'exploitation de l'aéroport comme des exigences de sécurité, notamment aérienne, il n'a aucune objection à formuler concernant le projet PV qui lui a été présenté.

o Services de secours

Sujet déjà traité ci-avant.

o Péril animalier

La DGAC demande aux porteurs de projet de s'interroger sur l'impact éventuel de la présence de la centrale PV sur le péril animalier. Ce sujet devrait également évoluer dans la NIT v6 de façon significative. EDF Renouvelables se conformera naturellement entièrement au texte définitif de cette NIT lorsqu'elle sera publiée.

A Strasbourg-Entzheim, ce sujet ne semble pas représenter une importance particulière, notamment concernant le péril aviaire.

D'ores et déjà, il est possible d'indiquer que :
- *la centrale PV est sans impact sur les bêtes « à poils ». En effet, les zones PV de la centrale étant clôturées, elles ne sont pas susceptibles d'attirer ce type de faune en lui offrant un habitat attractif,*
- *nulle part dans le monde où une centrale PV est implantée sur un aérodrome/aéroport le nombre de collisions volatile a particulièrement augmenté. Les bêtes « à plumes » ne sont donc a priori pas davantage attirées par la présence de PV.*
- *Par ailleurs, le site d'implantation du projet photovoltaïque est un ancien site militaire aujourd'hui sans activité depuis plus de 20 ans. Ceci a conduit à une dégradation des clôtures périphériques du site, potentiellement plus perméables, et à son enfrichement progressif. C'est deux conséquences sont susceptibles d'entrainer à terme la présence d'une faune plus importante. Ainsi, la présence de la centrale apportera une sécurité supplémentaire vis-à-vis de ces aspects via une clôture nouvelle qui sera contrôlé périodiquement, et l'entretien/gestion du couvert végétal relatif à l'exploitation de la centrale.*

Il conviendra de surveiller l'évolution des statistiques de collision volatile avec attention dès les premiers temps de sa présence du le terrain.

o Services météo

Concernant les manches à air de plus de 5 mètres, il faut que les obstacles soient à une distance égale ou supérieur à 5 fois la hauteur des obstacles.
Pour la station Météo France, il faut que les obstacles soient à une distance égale ou supérieur à 10 fois la hauteur des obstacles.

Or, les éléments les plus hauts de la centrale photovoltaïque auront une hauteur de 4 mètres, mais seront situés à plus de 40 m de la limite extérieur du site. Ainsi, l'obstacle le plus haut et le plus proche de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim restera la clôture d'environ 2 mètres de hauteur. Dans ces conditions les critères de distances susmentionnés seront respectés.

Le projet d'EDF Renouvelables est donc entièrement compatible avec les prescriptions de Météo France.

Maîtrise du niveau de sécurité tout au long du projet
o Maîtrise des risques associés aux travaux
La problématique sous-jacente est celle de la phase chantier.
o Maîtrise des risques associés à la maintenance des panneaux photovoltaïques

Maîtrise des risques associés aux travaux

La phase chantier est la plus délicate au regard de la sécurité aérienne. Elle amènera en effet à proximité immédiate de l'aéroport des personnes qui n'ont pas nécessairement de culture aéronautique, alors même que le terrain demeure en activité. Pour ces personnes, la "sacralisation des chaussées aéronautiques" est, par exemple, une expression généralement inconnue.
C'est pourquoi cette phase doit faire l'objet d'une attention toute particulière, plus encore que la phase d'exploitation, bien plus stabilisée et donc plus simple à maîtriser.

Le directeur de l'aéroport étant responsable de la sécurité, notamment aérienne, sur son terrain, c'est sous son autorité que sera rédigé et signé un plan de sécurité couvrant la phase chantier. Naturellement EDF Renouvelables sera force de proposition pour composer ce plan, lequel contiendra entre autres des éléments tels que :

• les procédures d'autorisation d'accès au site des personnes travaillant à la construction de la centrale,
• un plan de circulation, avec un accès au périmètre de la centrale qui évitera les chaussées aéronautiques et plus globalement l'aire de manœuvre,
• un descriptif de ce que sont les principes généraux des aires aéronautiques et des risques associés,
• une chronologie des travaux qui débuteront par la mise en place des clôtures de la centrale PV afin de restreindre dès que possible le champ de déplacement des personnes chargées de sa construction,
• un plan de travaux parfaitement connu de la direction de l'aéroport avec :
o un calendrier clair des travaux à réaliser,
o des plages horaires de travail sur l'aéroport bien définies (en excluant a priori le travail de nuit),
o le recours à des engins qui, s'ils devaient rester stationnés sur l'aéroport, ne perceront jamais les surfaces de dégagements,
o la balisage diurne et nocturne de ces engins,
o le port de tenues spécifiques à haute visibilité pour les personnes en charge de la construction de la centrale PV, en sus des équipements de protection individuelle EPI requis (chaussures de sécurité, casque, etc.)
o …
• des briefings sur la sécurité sur l'aéroport dispensés par le responsable du chantier sur la base du plan de sécurité au profit de toute société ou personne amenée à travailler sur l'aéroport avant toute implication dans les travaux. Une attention particulière sera portée aux éventuels changements dans la composition des équipes participant aux travaux (intérimaires, etc.),
• un engagement de responsabilité des personnes chargées du chantier quant au respect scrupuleux des procédures mises en place,
• des canaux de communication en temps réel entre l'aéroport (exploitant) et les équipes chargées de la construction de la centrale PV afin que l'exploitant puisse être informé sans délai de toute modification par rapport aux opérations prévues, et qu'il puisse valider les ajustements nécessaires. Deux contacts au moins du côté de l'aéroport et deux contacts au moins du côté des entreprises faciliteront les échanges,
• une obligation de rendre compte sans délai à la direction de l'aéroport en cas d'imprévu et de situation non nominale, afin de concevoir ensemble la façon de traiter cet imprévu. A titre d'exemple, il peut s'agir de :
o apporter des modifications par rapport aux prévisions du chantier,
o valider de nécessaires ajustements,
• un « questions / réponses » sur les cas non-nominaux qui peuvent être anticipés, et la conduite à tenir :
- envol de matériaux vers la piste ou d'autres chaussées aéronautiques (taxiways, parkings). Solution : prévenir l'aéroport pour qu'ils prennent les décisions relevant de ses compétences comme une suspension momentanée des roulages, décollages et atterrissages,
- personne ne figurant pas sur les listes transmises à l'aéroport et donc non briefée lors des séances organisées en début de chantier. Solution : briefer ces personnes de façon individuelle,
- besoin de recourir à des engins plus hauts que prévus. Solution : prévenir l'aéroport qui pourra par exemple ne permettre la réalisation des travaux associés que des jours et/ou à des horaires de plus faible activité après avoir émis un NOTAM spécifique,
- …
En tout état de cause, au sein d'EDF renouvelables, des dispositions générales de sécurité sont prévues pendant la phase travaux de tous nos chantiers d'installation de centrale solaire.

Trois grandes phases se succèderont depuis la préparation du chantier jusqu'à la mise en service du parc :
- une phase de préparation du site,
- une phase de montage des structures photovoltaïques,
- une phase de raccordement interne.

Les travaux s'étendront sur une période d'environ 8 à 10 mois et les différentes phases du chantier respecteront un calendrier adapté au cycle de vie des espèces animales et végétales.

Pour ce qui le concerne, l'aéroport sera amené à publier un NOTAM général informant de l'existence du chantier en cours. Ce NOTAM pourra ressembler à l'exemple fictif ci-dessous :

- LFFA-P0349/23
- DU: 01 02 2023 07:00 AU: 31 01 2024 23:59
- A) LFGH
- Q) LFFF / QOBCE / IV / M / A / 000/999 / 4722N00255E005
- E) PRESENCE D'ENGINS DE CHANTIER BALISES DE PART ET D'AUTRE DE LA PISTE, A 45M DE L'AXE DE PISTE.
  HAUTEUR MAX : 20FT
  ALT AU SOMMET MAX : 600FT

Maîtrise des risques associés à la maintenance des panneaux photovoltaïques

Comme pour la phase de travaux, des dispositions générales de sécurité sont mises en place sur chacune de nos centrales PV. Toute intervention sera planifiée en lien avec l'exploitant de l'aéroport.
La technologie photovoltaïque est une technologie à faible maintenance. Ainsi les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance.

Le photovoltaïque étant également une technologie statique (sans pièces en mouvement), la maintenance et l'entretien des parcs concernent essentiellement les équipements électriques et la végétation :

- l'entretien des espaces verts situés à l'intérieur de la clôture sera assuré de façon mécanique. Toute utilisation de produits phytosanitaires à l'intérieur des centrales du groupe EDF Renouvelables est proscrite,
- certains panneaux devront être remplacés tout au long de la vie de la centrale du fait de dysfonctionnements causés par un choc thermique, un choc mécanique ou une anomalie de fabrication. Il n'est généralement pas nécessaire de prévoir un nettoyage régulier des panneaux pour éviter les pertes de production dues aux salissures, les modules étant autonettoyants. Les panneaux remplacés seront expédiés vers les filières de recyclage adaptées.

Enfin, les consignes de sécurité seront affichées et devront être appliquées par le personnel de la société EDF Renouvelables mais aussi par le personnel extérieur à la société (sociétés partenaires) présent sur le site pour intervention lors de travaux.

Les accès seront rigoureusement contrôlés. Seul le personnel dont l'accès aura été autorisé par l'aéroport, sur la base de listings communiqués par EDF Renouvelables, entrera sur le site.

Conclusion de l'analyse aéronautique

L'analyse qui précède permet d'attester que le projet proposé par EDF Renouvelables est conforme à l'ensemble des règlements aéronautiques s'appliquant à l'aéroport et respecte les exigences de sécurité notamment aérienne, tant pour la phase d'exploitation que la phase chantier.

Sur certains points, comme par exemple la réverbération, EDF Renouvelables va même au-delà des requis en matière de sécurité aérienne contenus dans la NIT v6 à paraître en produisant une étude de réverbération complète qui permettra, au titre de l'atténuation du risque, de publier les créneaux dans lesquels un rayon réfléchi serait susceptible d'être perçu par un pilote en fonction du jour de l'année et du QFU. »

Modifié – Novembre 2024
La DGAC a publié en octobre 2024 une nouvelle Note d'Information Technique (NITv6), précisant les points à étudier pour les projets d'installations de panneaux photovoltaïques dans l'emprises ou dans l'environnement proche des aérodromes (NITv6). Par conséquent, l'annexe 7 ter a été ajoutée pour répondre aux nouveaux critères à étudier, et spécifiquement pour la centrale solaire projetée.

5.6.2. SERVITUDES RADIOELECTRIQUES ET RESEAUX DE TELECOMMUNICATION

Au vu de la hauteur maximale du projet, les éventuels faisceaux passant à l'aplomb de l'aire d'étude immédiate représentent un enjeu du fait d'une réflexion possible des ondes radio. Cependant cet enjeu reste faible.

Par retour de Déclaration de projet de Travaux, Orange signale un réseau souterrain lui appartenant. Celui-ci reste en dehors de l'aire d'étude immédiate qui n'est donc pas concernée par cette contrainte.

D'après le site internet de Météo France, le radar météorologique le plus proche est situé à Nancy à environ 78 km de l'aire d'étude immédiate.

L'éloignement à respecter par une centrale photovoltaïque étant de 3 km, l'enjeu lié aux radars météorologiques est nul.

5.6.3. RESEAU DE TRANSPORT D'EAU, D'ELECTRICITE, DE GAZ ET D'HYDROCARBURES

Par retour de Déclaration de projet de Travaux (DT), SDEA signale une canalisation d'eau potable au nord de l'AEI ainsi qu'une canalisation d'eaux usées longeant l'AEI sans l'intersecter.

Un réseau souterrain d'électricité géré par Strasbourg électricité réseaux est présent au sein de l'AEI au nord sur environ 130 m. Le réseau aérien d'électricité géré par la même société est à, au moins, 30 m de l'AEI.

Les réseaux électrique et télécom d'une antenne radar située au nord traversent l'AEI.

Plusieurs réseaux traversent l'AEI, l'enjeu est fort.

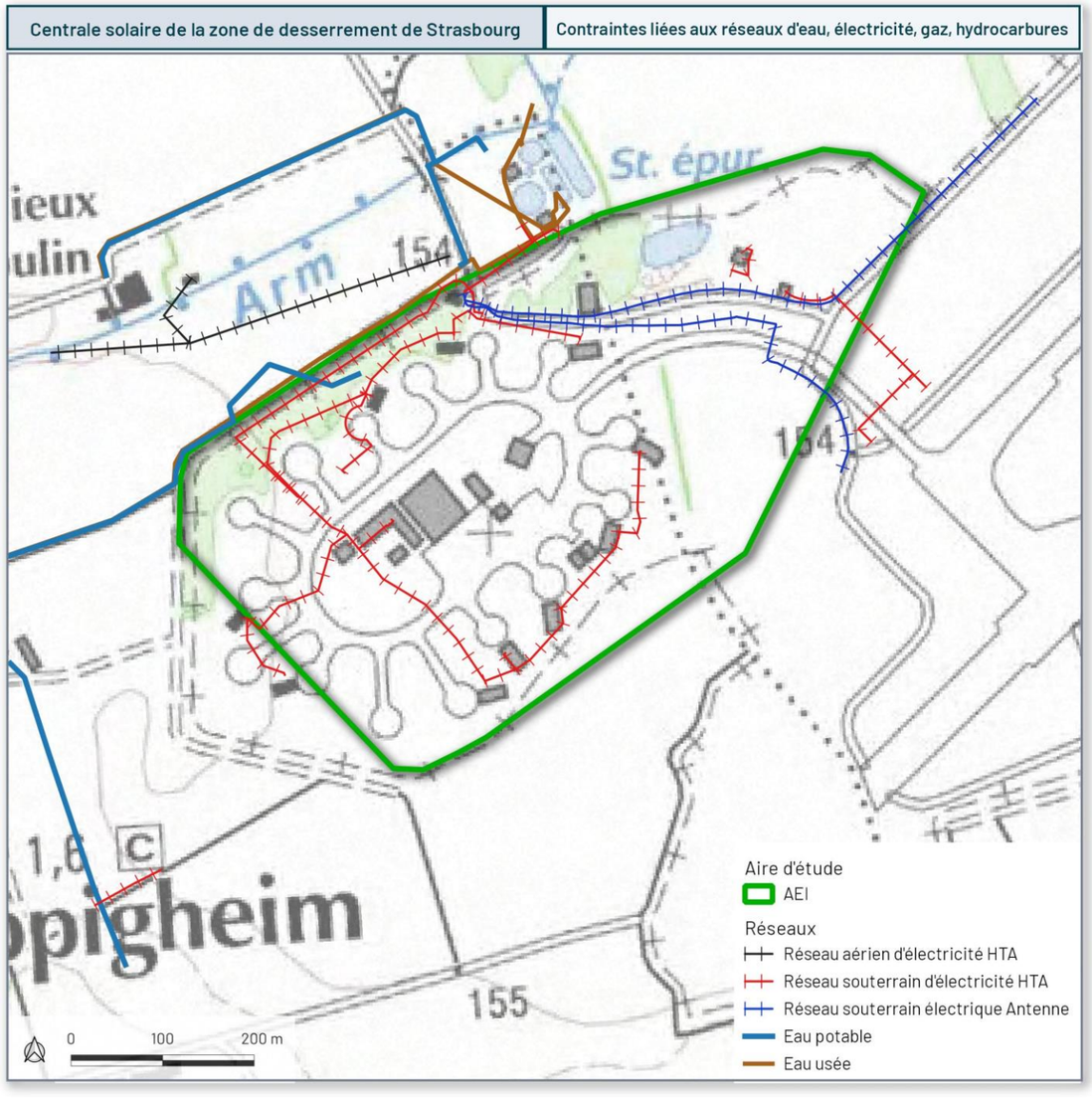


Figure 107 : Contraintes liées aux réseaux d'eau, d'électricité, de gaz et d'hydrocarbures (Source : Ora Environnement)

5.6.4. RECOMMANDATION DU SDIS

Le SDIS du Bas-Rhin recommande de suivre les recommandations du guide technique associé aux dispositions réglementaires de la Défense Extérieure Contre l'Incendie (DECI) du Bas-Rhin.

Le parc devra être doté de :

- Trois citernes de 120 m3 ; à proximité des différents postes électriques. Une citerne souple sera à l'extérieur de la clôture à proximité des postes de livraison, un autre à côté du poste de transformation le plus au Nord et une citerne dernière au centre du site entre les quatre autres postes de transformation ;

- Une aire de retournement (8m x 4m) adjacente à la citerne centrale, permettant notamment la circulation d'autres véhicules sur la piste traversante en présence d'un véhicule d'intervention au niveau de la citerne. ;

Les aires d'aspirations seront aménagées conformément au guide technique annexé au Règlement Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie du Bas-Rhin.

Toutes les infrastructures, panneaux photovoltaïques compris, se situent à moins de 300 mètres de la piste périphérique. En considérant les pistes traversantes, la distance est même réduite en moyenne à 150 mètres.

5.6.5. CAPTAGES POUR APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Par courriel du 12 mars 2021, l'Agence Régionale de Santé Grand Est précise que le site étudié n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable (cf. chapitre 3.4.3.3).Aire de protection des monuments historiques et archéologie

Aucun monument historique ne se situe sur les communes d'Entzheim ou Duppigheim. Le monument le plus proche est la Tour sur le Gloeckelsberg à 1,7 km au sud, au sein de la ville de Blaesheim.

Le service régional de l'archéologie indique que le projet est situé dans un secteur sensible d'un point de vue archéologique, avec la proximité d'une occupation gallo-romaine (EA 67 108 0004) et d'une voie romaine (EA 67 108 0002). En conséquence, la réalisation préalable d'un diagnostic archéologique s'avérera nécessaire.

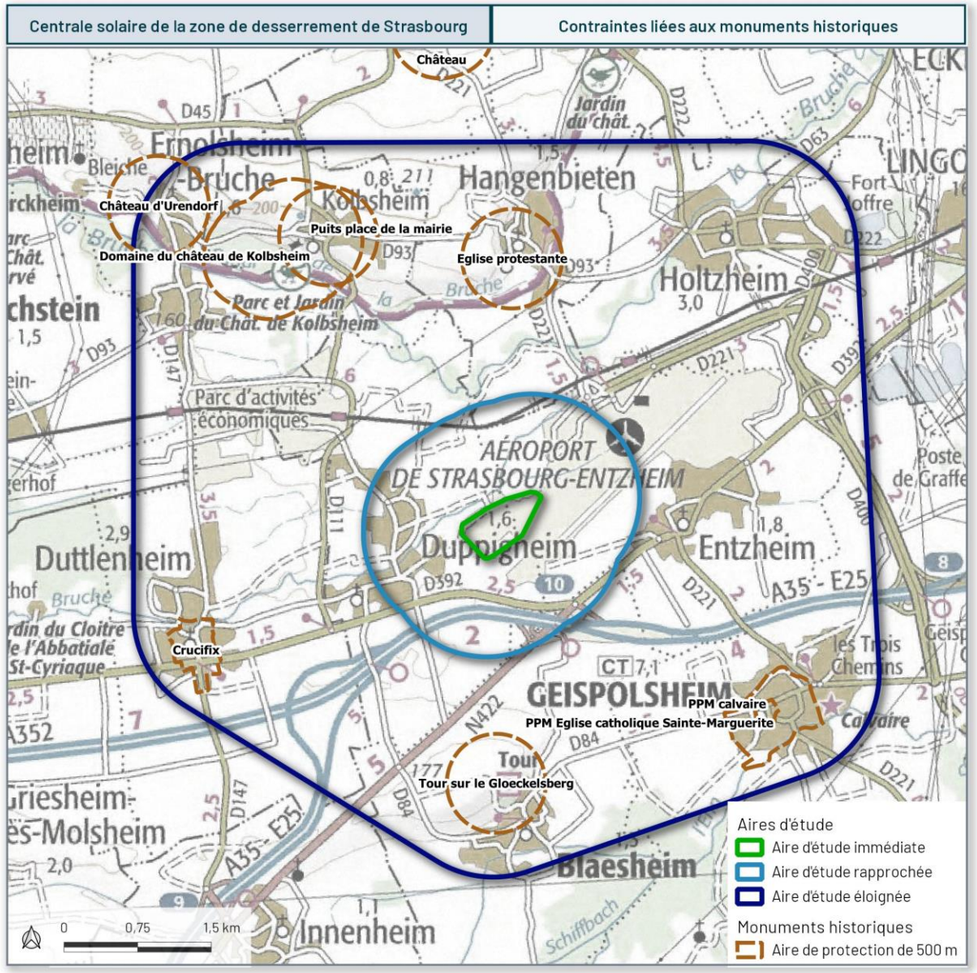


Figure 108 : Contraintes liées aux monuments historiques (Source : Ora Environnement)

5.6.6. SYNTHESE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES

Service consulté	Réponse	Synthèse de l'avis
DGAC	-	L'AEI est située dans une zone de dégagement aéronautique en zone secondaire.
DGAC / SOLAIS	05/04/2022	Réverbération : Confirmation que le projet ne pose pas de problème au titre de l'éblouissement
Météo France	-	Le radar météorologique le plus proche est situé à Nancy à environ 78 km de l'aire d'étude immédiate
Orange	29/01/2021	Orange signale un réseau souterrain lui appartenant. Celui-ci reste en dehors de l'aire d'étude immédiate qui n'est donc pas concernée par cette contrainte.
SDEA	02/02/2021	La société SDEA signale une canalisation d'eau potable au nord de l'AEI
Strasbourg électricité réseaux	29/01/2021	Réseau souterrain au nord de l'AEI sur environ 130 m
SDIS67	04/04/2021	Recommandations du SDIS à respecter
Service régional Archéologie	09/02/2021	Réalisation préalable d'un diagnostic archéologique nécessaire afin de vérifier et de caractériser le potentiel archéologique des terrains concernés,
ARS	13/03/2021	Le site n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable.

Tableau 38 : Synthèse des réponses aux demandes de servitudes

La carte suivante reprend l'emprise des différentes servitudes recensées au sein et à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg

Synthèse des contraintes et servitudes

Aire d'étude
- AEI

Servitudes aéronautiques
- Zone primaire
- Zone secondaire

Réseaux
- Réseau d'eau usée
- Réseau d'eau potable
- Réseau électrique souterrain HTA
- Réseau électrique aérien HTA
- Réseau Télécom Antenne
- Réseau Télécom

Réseau routier
- Route locale

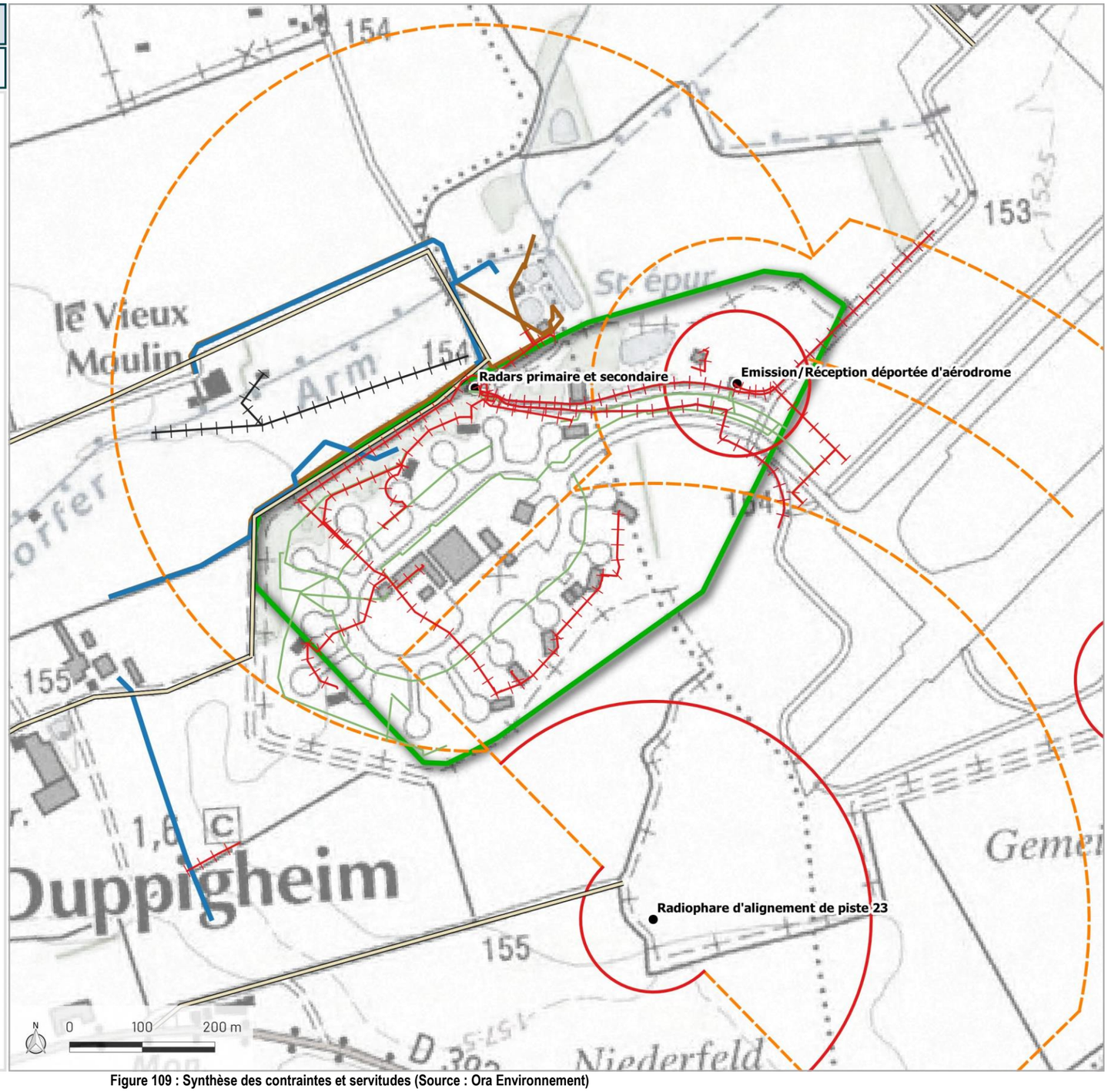


Figure 109 : Synthèse des contraintes et servitudes (Source : Ora Environnement)

5.7. SITES ET SOLS POLLUES

Objectifs :

L'objectif est de vérifier qu'il n'y ait pas de sites ayant pu engendrer une pollution des sols ; le risque étant qu'une mobilisation des terres durant les travaux puisse mettre à la surface ou dans l'eau des éléments polluants qui nécessiterait alors de prendre des mesures adaptées.

Par courriel du 12 mars 2021, l'ARS Grand Est précise que l'ancien site militaire est intégré dans la base de données des sites et sols pollués de l'Eurométropole de Strasbourg (vaste périmètre de l'ancienne base militaire - Présence de cuves - potentielle pollution).

5.7.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

5.7.1.1. BASES DE DONNEES BASOL ET BASIAS

La base de données BASOL a mis en évidence deux sites pollués sur la commune d'Entzheim : le dépôt de Sellit qui est une mise en décharge et la base aérienne 124 où, en 1970, des déversements de kérosène ont provoqué la pollution des eaux souterraines. Le premier site se situe à plus de 3 km du projet au nord. En revanche, le deuxième site pollué concerne directement la base aérienne située au sein de la ZIP.

La base de données des anciens sites industriels (BASIAS) indique la présence du dépôt de liquides inflammables (D.L.I) au droit du dépôt d'essence K3, dans la ZIP. Ce dépôt a, depuis, été démantelé et dépollué.

(L'ARS Grand Est précise que ce site pollué est référencé « Base aérienne 124 - dépôt K3 ; Hydrocarbures, BTEX, Phénol, PCE et DCE ; Restriction d'usage de l'eau de la nappe dans un rayon de 100 m autour des points de dépôt ».)

5.7.1.2. ETUDE PYROTECHNIQUE DIANEX 2015

La dépollution pyrotechnique est un enjeu spécifique du site de la zone de desserrement de Strasbourg puisque l'étude historique et technique de pollution pyrotechnique (EHTPP) réalisée par le cabinet Dianex en 2015 met en évidence des activités ou événements susceptibles d'avoir occasionné une pollution pyrotechnique très faible sur l'emprise de la MARGUERITE ESCADRON 1/33 appartenant à la zone de desserrement de Strasbourg. Il convient de parfaitement maîtriser cet enjeu afin de garantir la sécurité de la construction de la centrale.

EDF Renouvelables France sera accompagné de spécialistes de la dépollution pyrotechnique. Cet accompagnement par un spécialiste du secteur de la dépollution pyrotechnique permettra de sécuriser les biens et les personnes durant la phase de travaux et de garantir une maîtrise des délais et des coûts.

L'étude standard de dépollution pyrotechnique consiste à étudier une solution de dépollution à 1 m de profondeur. Toutefois, les pieux battus de la centrale photovoltaïque sont implantés de 1,5 à 2 m de profondeur (la profondeur exacte sera déterminée par l'étude géotechnique avant les travaux). Une option de travaux de dépollution à 3 m a donc été étudiée.

La synthèse de l'étude historique réalisée par Dianex indique un risque faible de découverte d'engin pyrotechnique suite à la guerre 1939-45 sur l'emprise de la zone de desserrement de Strasbourg. La conclusion de l'étude tend vers une possible pollution pyrotechnique :

« En septembre 44 sur Entzheim, quelques bombardements tactiques et sabotage des installations : hangars (source M. Ehrard). La 2ème DB évite l'aérodrome d'Entzheim mais la 3ème DI y passe le 26 novembre 1944.

L'analyse de la photographie aérienne de 1945, permet de déduire qu'il a vraisemblablement subi des bombardements tactiques par des chasseurs bombardiers. »

L'ensemble des données recueillies permet de conclure qu'il y a un risque faible de découverte pyrotechnique suite à la guerre de 1939-45 sur les zones étudiées.

Munitions « génériques » susceptibles d'être présentes : Bombes d'aviation type 100 Lbs et 250 Lbs et petits calibres. »

Une surface importante du site (environ 30%) de la zone de desserrement de Strasbourg est couverte par des dalles bétons (taxiway et routes aéronefs) ou est occupée par des bâtiments. A cet égard :

« Le risque en surface est écarté, les activités et occupations successives n'ayant révélées aucune présence d'engin pyrotechnique. Les utilisations et travaux non intrusifs suivants peuvent être réalisés sans contrainte particulière :

- -Travaux d'entretien et de réfection des voiries existantes dans la limite du volume de la structure de la chaussée existante ;
- Travaux de démolition des constructions existantes dans la limite de la profondeur des fondations existantes ;
- Travaux de construction sur l'emprise d'un bâtiment démoli (la profondeur des nouvelles fondations se limitant à celle de la construction démolie). »

Par ailleurs, l'emprise de la zone primaire de protection contre les obstacles du centre d'émission/réception déporté de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim ne pourra accueillir aucune construction de la centrale photovoltaïque. Sur cette zone, à l'exception de l'emprise des pistes et de la clôture, le diagnostic pyrotechnique ne sera pas nécessaire.

Considérant les compétences des services placés sous l'autorité du ministre chargé de la sécurité civile et du ministre des armées en matière de recherche, de neutralisation, d'enlèvement et des destructions des munitions et des explosifs, les travaux devront être réalisés conformément aux articles L 733-1 et suivants et R733-1 à R733-16 du code de la sécurité intérieure.

Les travaux entrepris dans le respect du cadre normatif ci-avant devront conduire à la passation d'un marché de Chargé de Sécurité Pyrotechnique par le maitre d'ouvrage.

Cette entreprise, totalement indépendante de la société retenue pour réaliser les travaux, sera en charge de la vérification de la conformité des études et de la réalisation globale au profit du maître d'ouvrage.

- En premier lieu, dès la mise à disposition des terrains, il sera nécessaire de faire réaliser un diagnostic magnétométrique exhaustif de l'emprise de manière à quantifier finement le nombre d'échos métalliques assimilables à une munition présente dans le sol. Ce diagnostic permettra de revoir à la hausse ou à la baisse la proposition reçue à ce jour de la part de l'entreprise spécialisée.
- En parallèle et au vu de sa durée d'approbation, nous initierons dans le même temps la rédaction de l'étude de sécurité pyrotechnique conformément aux dispositions du décret 2005-1325 modifié 2010-1260.

5.7.2. DONNEES DE TERRAIN (DIAGNOSTIC ANTEA GROUP)

Antea Group est intervenue fin mai et début juin 2022 pour réaliser des investigations dans les zones à impact pour déterminer leur étendue (annexe 6). Des sondages dans les merlons disposés sur tout le site ont été effectués afin de pouvoir caractériser leurs terres constitutives et déterminer les filières adéquates pour leur extraction éventuelle.

Des sondages complémentaires à la pelle ont été réalisés sur les parties hors-pistes et hors routes du site. Des carottages des dalles béton ont été réalisés pour définir leur résistance à la compression.

Au total :

- 20 sondages entre 3 et 4 m hauteur ont été réalisés le 30 et 31 mai 2022 avec une pelle mécanique,
- 10 sondages de 3 m de profondeur ont été réalisés le 31 mai et le 1er juin 2022 avec une pelle mécanique,
- 18 sondages entre 1 et 3 m de profondeur ont été réalisés à la géoprobe le 2 et 3 juin 2022,
- 4 sondages de 2 à 3 m ont été réalisés au carottier portatif le 7 juin 2022,
- 8 carottages béton de 20 cm environ ont été réalisés à la carotteuse le 9 juin 2022.

Figure 110 : Localisation des sondages géoprobe, du sondage merlon M10 et des sondages pelle SP7 et SP10 (Source : Antéa Group)

Concernant la qualité des merlons, seul un échantillon présente des anomalies (M10 localisé sur la carte suivante) : dépassements du fond géochimique local et ASPITET en métaux (cuivre, zinc, cadmium, antimoine et mercure, ainsi qu'un dépassement des seuils d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) en antimoine sur éluat.

Aucune anomalie majeure n'a été mise en évidence au niveau des sondages à la pelle réalisés. On observe des dépassements du fond géochimique ASPITET en zinc dans l'échantillon SP7 et en mercure dans l'échantillon SP10. Ces dépassements sont ponctuels et les teneurs mesurées respectent le fond géochimique local.

À la suite des analyses des sondages géoprobe pour la délimitation des impacts mis en évidence en 2013, les impacts dans les sols en hydrocarbures et métaux sont concentrés et concernent les sols :

- De la zone à feu avec 1700 mg/kg en hydrocarbures au droit du sondage SG9,
- De l'abri avion n°233 avec 0,18 mg/kg d'antimoine sur éluat au droit du sondage SG14,
- Du bâtiment n°219 avec 1100 et 610 mg/kg en hydrocarbures au droit des sondages respectifs SG15 et SG18.
- De l'abri avion n°226 avec 740 mg/kg de COT sur éluat au droit du sondage SG1.

Ces impacts dans les sols constituent un risque pour les futurs usagers du site :

- Par inhalation de composés volatils issus du sol dans l'air intérieur de bâtiments (cible adulte),
- Par inhalation de poussières au droit des sols nus impactés (cible adulte).

Recherche d'amiante

Enfin, les investigations ont aussi constitué en la recherche d'amiante dans les dalles béton et les joints des dalles, constitutives des pistes. Les résultats analytiques montrent la présence d'amiante dans les échantillons de joint bitumineux, ce qui devra être pris en considération pour la suite des travaux par EDF Renouvelables. Ces résultats montrent également l'absence de détection d'amiante dans les échantillons d'enrobés.

Délimitation des contaminations

A partir de ces résultats, 3 zones d'impacts en hydrocarbures ont pu être définies :

- Sondages S65-SG19-SG20 pour un volume de terre estimé de 880 m^3,
- Sondage S45 et SG9 pour un volume de terre estimé à 90 m^3,
- Sondage S61-SG15-SG17-SG18 pour un volume de terre estimé à 213 m^3.

Les anomalies en antimoine sur lixiviat au droit du sondage SG14 et en COT sur lixiviat au droit de SG1 ne constituent pas une contamination, les terres correspondantes peuvent rester sur place.

Des incertitudes existent concernant l'extension latérale et en profondeur de ces zones d'impact : certains sondages ont subi des refus et n'ont pas été poursuivis en profondeur et certains sondages complémentaires réalisés lors de cette campane n'ont pas été cernés par d'autres sondages.

L'enjeu est globalement fort au droit du site.

5.8. SYNTHESE DES ENJEUX MILIEU HUMAIN

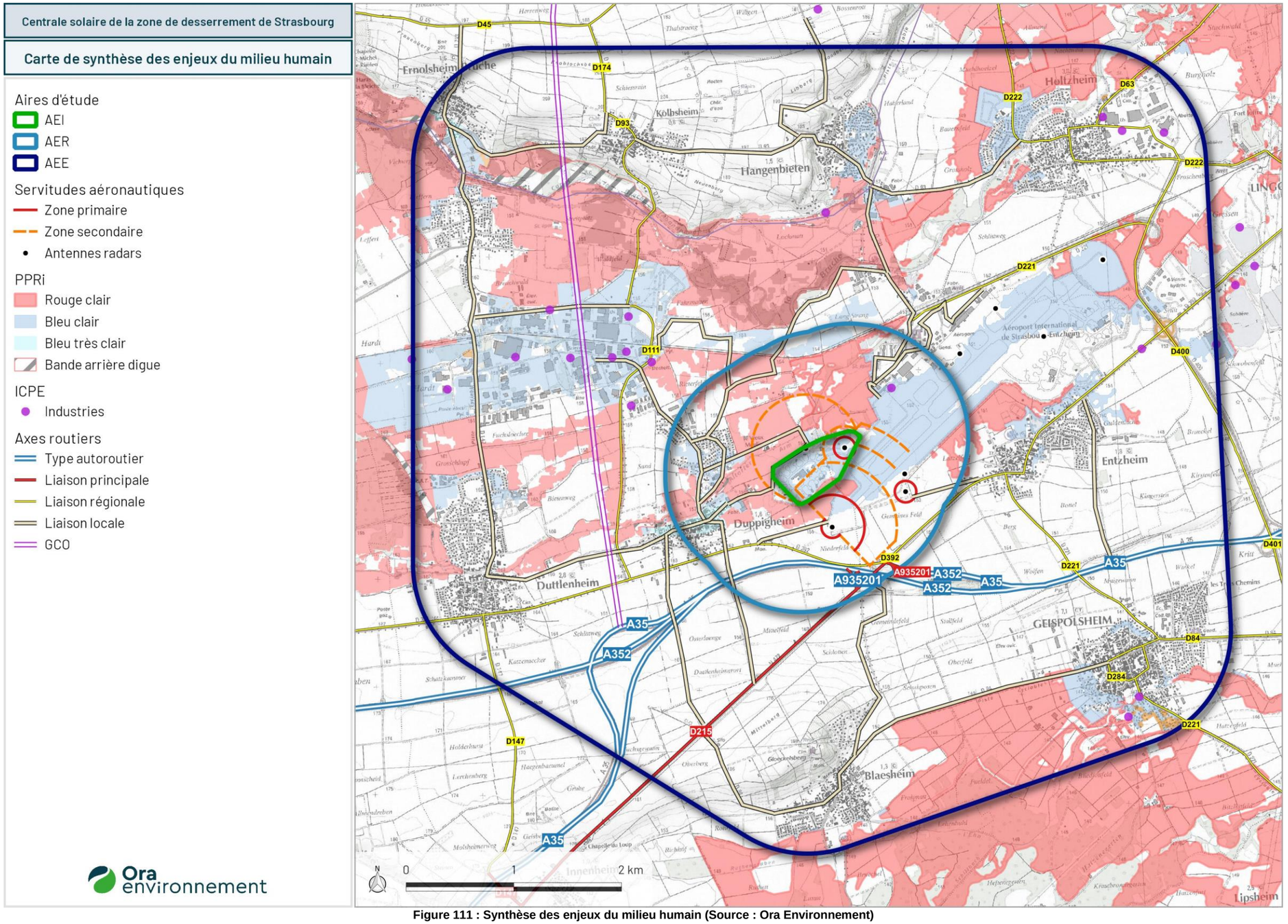


Figure 111 : Synthèse des enjeux du milieu humain (Source : Ora Environnement)

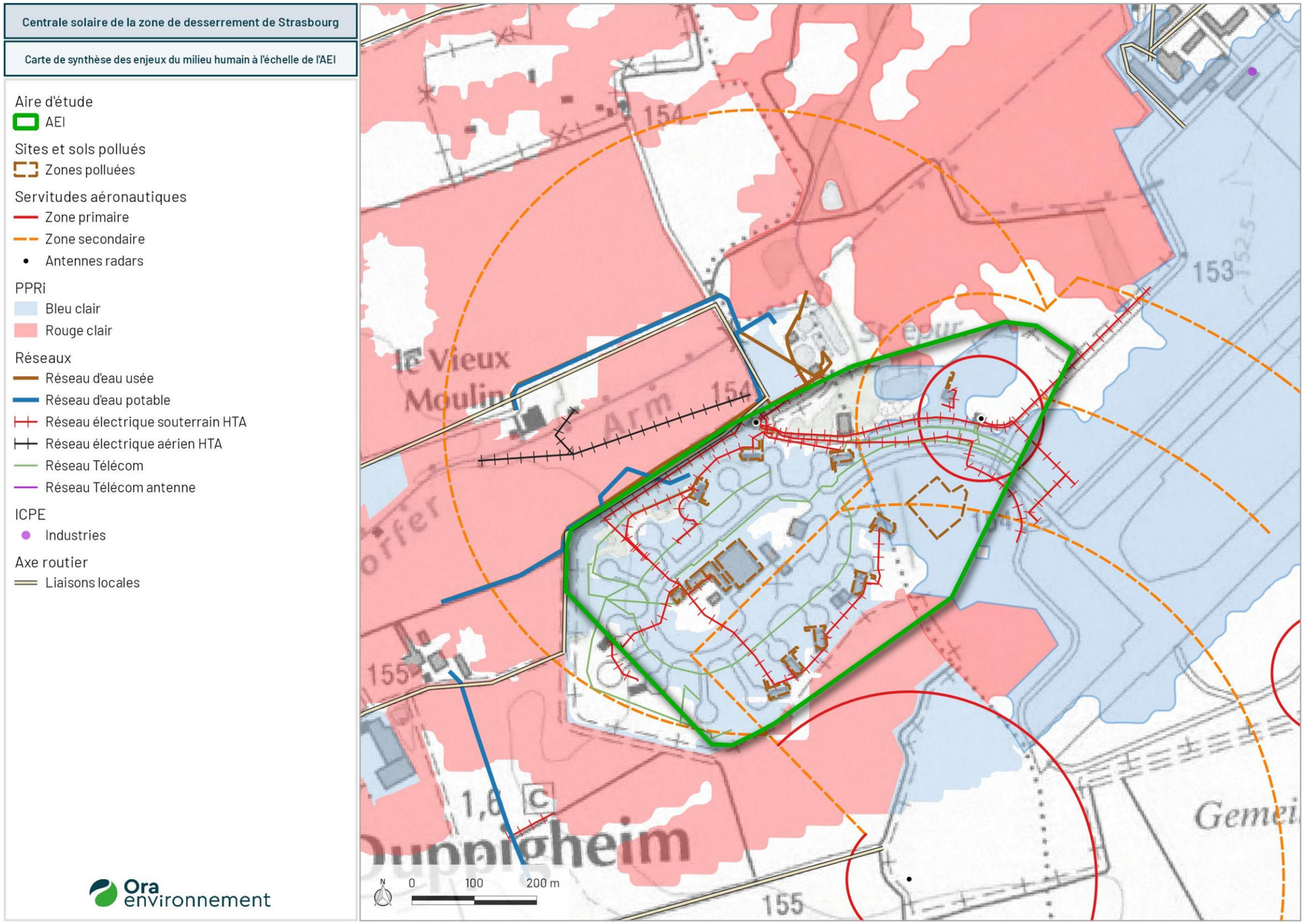


Figure 112 : Synthèse des enjeux du milieu humain à l'échelle de l'AEI (Source : Ora Environnement)

Facteurs susceptibles d'être affectés par le projet		Enjeu retenu	Niveau d'enjeu	Recommandations
Population	Occupation du territoire & démographie	Territoire aéroportuaire en périphérie urbaine.	**Fort**	-
	Activités économiques	Dominance du secteur des commerces, transport, services divers et de l'industrie.	**Nul**	-
	Tourisme	Aucun élément touristique ne se trouve dans la ZIP. L'église la plus proche est à plus de 1 km.	**Nul**	-
Santé humaine	Qualité de l'air	La pollution atmosphérique est inhérente aux activités aéroportuaires, agricoles et périurbaines présentes aux alentours.	**Très faible**	-
	Acoustique	L'environnement sonore immédiat est bruyant, du fait de la circulation des avions, des véhicules (A35 et D392) et des trains, mais aussi des activités agricoles.	**Faible**	-
Risques naturels	Inondations de plaine	L'AEI est soumise au Plan de Prévention du Risque inondation de « l'Eurométropole de Strasbourg » et de la communauté de commune « Molsheim-Mutzig ». La majeure partie de l'AEI est en zones inondables identifiées dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI).	**Fort**	Respecter les règles d'urbanisme détaillées dans les deux PPRi.
	Inondations par remontée de nappes	ZIP potentiellement sujette aux débordements de nappes, pouvant aller d'« inondations de cave » à un « débordement de nappe ».	**Fort**	-
	Retrait gonflement des argiles	Aléa faible au droit du site.	**Faible**	Etude géotechnique en amont des travaux pour affiner le risque et adapter les structures portantes.
	Risque de mouvement de terrain	Aucune cavité souterraine et aucun mouvement de terrain recensé sur le territoire des communes étudiées.	**Nul**	-
	Sismicité	Site en zone de sismicité 3 (aléa sismique modéré).	**Moyen**	-
	Feux de forêt et de cultures	Présence de massifs boisés au droit du site et parcelles agricoles à proximité immédiate.	**Moyen à faible**	Le projet devra intégrer les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours du Bas-Rhin (SDIS) pour limiter les risques de départ et de propagation des feux.
Infrastructures	ICPE	18 ICPE recensées au sein de l'AEE, aucune SEVESO.	**Très faible**	-
	Infrastructures	Les autoroutes A35 et 352 traversent l'AEE ainsi que le sud de l'AER à environ 500 m du projet. Le Grand Contournement Ouest (GCO) passe à l'ouest de la ZIP à 1,6 km. Une ligne de TER traverse l'AEE mais aussi l'AER à environ 800 m au nord du projet. Une canalisation d'hydrocarbure traverse l'AEE à 3,2 km de l'AEI.	**Nul**	-
Risques technologiques	Risque industriel et pyrotechnique	18 ICPE recensées dans l'AEE. Zone polluée par du kérosène au nord-est de la ZIP (BASOL) et présence sur place d'un ancien dépôt de liquides inflammables démantelé et dépollué (BASIAS). Un diagnostic a été réalisé par Antea Group en 2022. Aucune anomalie majeure n'a été mise en évidence au niveau des sondages à la pelle réalisés dans les zones qui n'avaient pas été investiguées par SITA en 2013. Seul un échantillon réalisé au droit des merlons présente un dépassement en métaux. L'étude pyrotechnique de Dianex (2015) montre que le risque de découverte d'engins de guerre est nul à faible.	**Nul à fort**	Suivre les recommandations des études Sites et Sols Pollués et de l'étude pyrotechnique
	Transport de matières dangereuses	Seules des dessertes locales mènent au site du projet.	**Nul à faible**	-
	Risque engins de guerre	L'étude pyrotechnique de Dianex (2015) montre que le risque de découverte d'engins de guerre est nul à faible.	**Nul à faible**	Suivre les recommandations de l'étude pyrotechnique.
Urbanisme	Zonage et règlements d'urbanisme	Le projet sera compatible avec le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg et le nouveau PLU de Duppigheim fin d'année 2023.	**Fort**	Respecter les règles d'urbanisme du PLU
Contraintes et servitudes	Servitudes aéronautiques	La ZIP se situe dans la zone de dégagement aéronautique en zone secondaire. La création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 2% de la distance séparant l'obstacle du point de référence). Sur la base de l'expertise du bureau d'étude SOLAÏS, confirmé par la DGAC, la configuration « plein Sud » inclinée à 10° de la centrale de la zone de desserrement de Strasbourg ne pose pas de problème au titre de l'éblouissement.	**Fort**	Respecter les règles de dégagement Respecter les hauteurs maximales des servitudes de protection contre les obstacles
	Servitudes radioélectriques et réseaux de télécommunication	Radar météorologique situé à environ 78 km de l'aire d'étude immédiate.	**Nul**	-
	Réseau de transport d'eau, d'électricité, de gaz et d'hydrocarbures	Un réseau souterrain Orange et une canalisation d'eau usée longent l'AEI sans la traverser. Une canalisation d'eau potable ainsi qu'un réseau d'électricité souterrain sont présents au nord de l'AEI. Le réseau électrique de l'antenne radar située au nord ainsi que son réseau télécom traversent l'AEI.	**Fort**	Réaliser une DICT en amont des travaux pour préciser la position des réseaux et les éviter lors de la phase de construction
	Captage AEP	Le site n'est pas situé dans un périmètre de protection de captage d'eau potable.	**Nul**	-
	Monuments historiques	AEI en dehors de toute aire de protection d'un monument historique.	**Nul**	-

Tableau 39 : Synthèse des enjeux du milieu humain identifiés

6. BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE

Objectifs :

L'objectif est d'inventorier l'ensemble des biens, équipements, infrastructures, bâtis situés sur les emprises du projet et à proximité immédiate.

La connaissance du patrimoine archéologique et paysager existant en co-visibilité avec le projet doit permettre d'identifier les éventuelles contraintes réglementaires opposables au projet mais également de garantir la prise en compte exhaustive des enjeux patrimoniaux et paysagers à prendre en compte.

L'analyse des enjeux archéologiques permet d'anticiper la nécessité de consulter les services régionaux en charge des affaires culturelles et de demander le cas échéant la réalisation d'un diagnostic archéologique.

Le paysage est issu de la géomorphologie du territoire, de l'occupation des sols alternant milieux naturels et activités anthropiques (hameaux, villages, agriculture, centrales photovoltaïques existantes…) et de leurs interrelations. Les paysages sont continuellement façonnés par l'homme et évoluent au fil du temps.

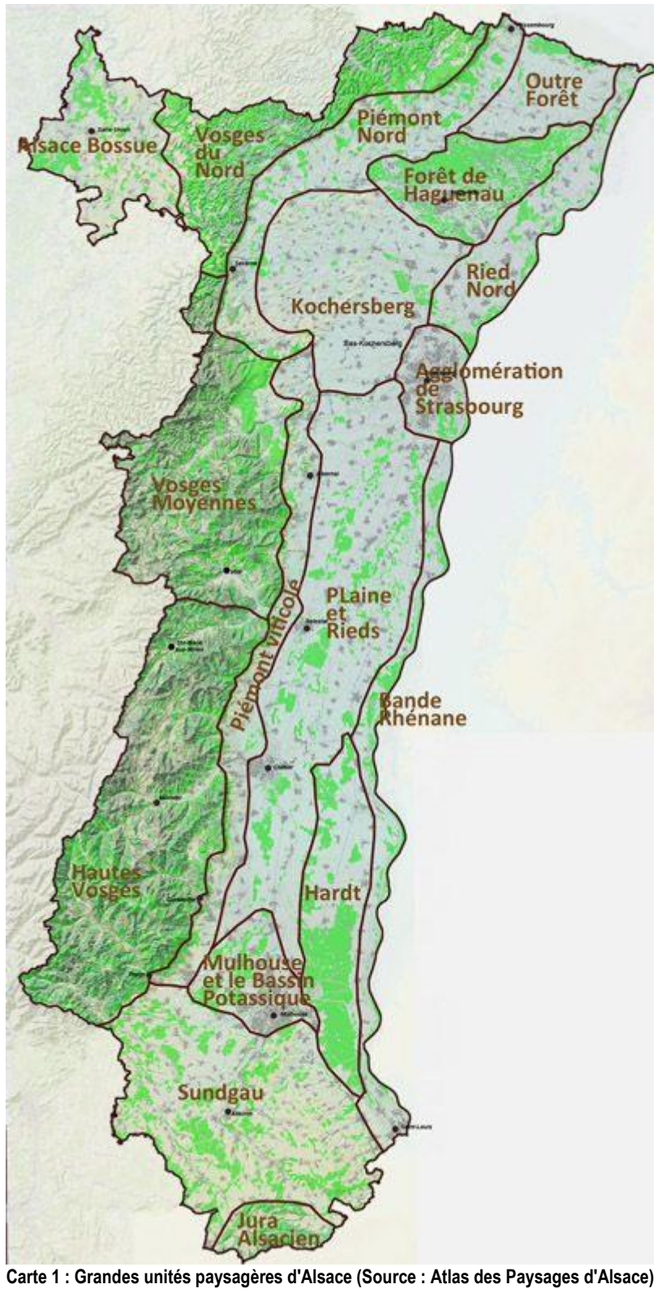
L'étude du paysage a pour objectif de caractériser les perceptions sur le site et d'identifier les enjeux paysagers et patrimoniaux existants. La connaissance du paysage permettra d'évaluer in fine la capacité de celui-ci à évoluer et accueillir les spécificités, nouvelles ou d'ores et déjà présentes, du projet.

6.1. PAYSAGE

6.1.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

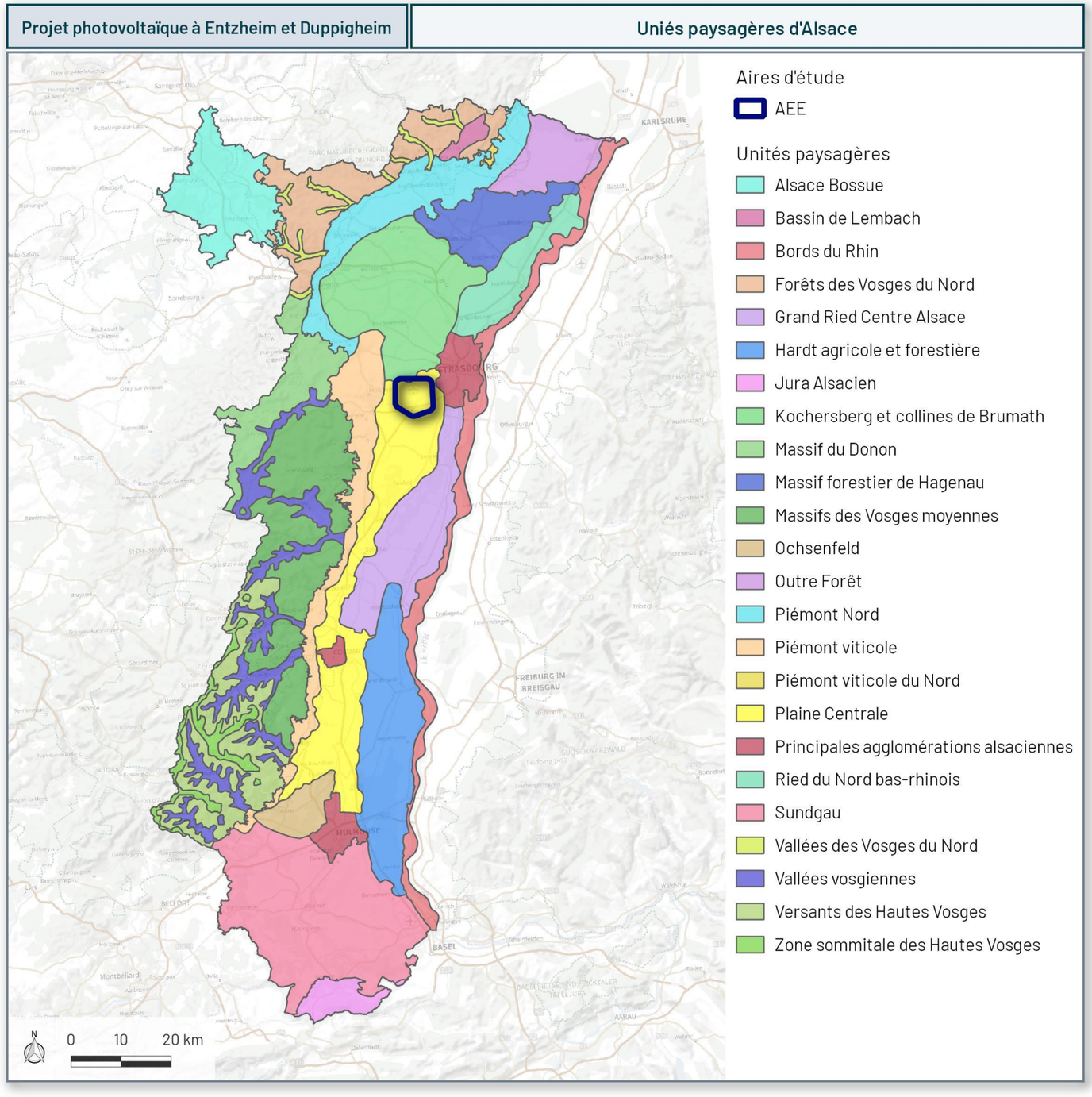
6.1.1.1. ATLAS DES PAYSAGES D'ALSACE

L'atlas des paysages d'Alsace a retenu 17 unités paysagères à l'échelle de la région. Ces unités s'appuient autant que possible sur des unités territoriales et des dénominations reconnues localement. Certaines unités paysagères correspondent ainsi à des pays identifiés depuis longtemps. Les superficies relativement importantes des unités paysagères qui découlent de ce choix justifient un certain niveau de variabilité interne : à chaque fois que cela s'est avéré nécessaire, ont été décrites les sous-unités paysagères qui apportent une nuance significative dans les paysages de l'unité.



Carte 1 : Grandes unités paysagères d'Alsace (Source : Atlas des Paysages d'Alsace)

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans l'unité paysagère de la « Plaine centrale ». L'extrémité nord de l'aire d'étude éloignée intersecte l'unité paysagère du « Kochersberg et collines de Brumath ».

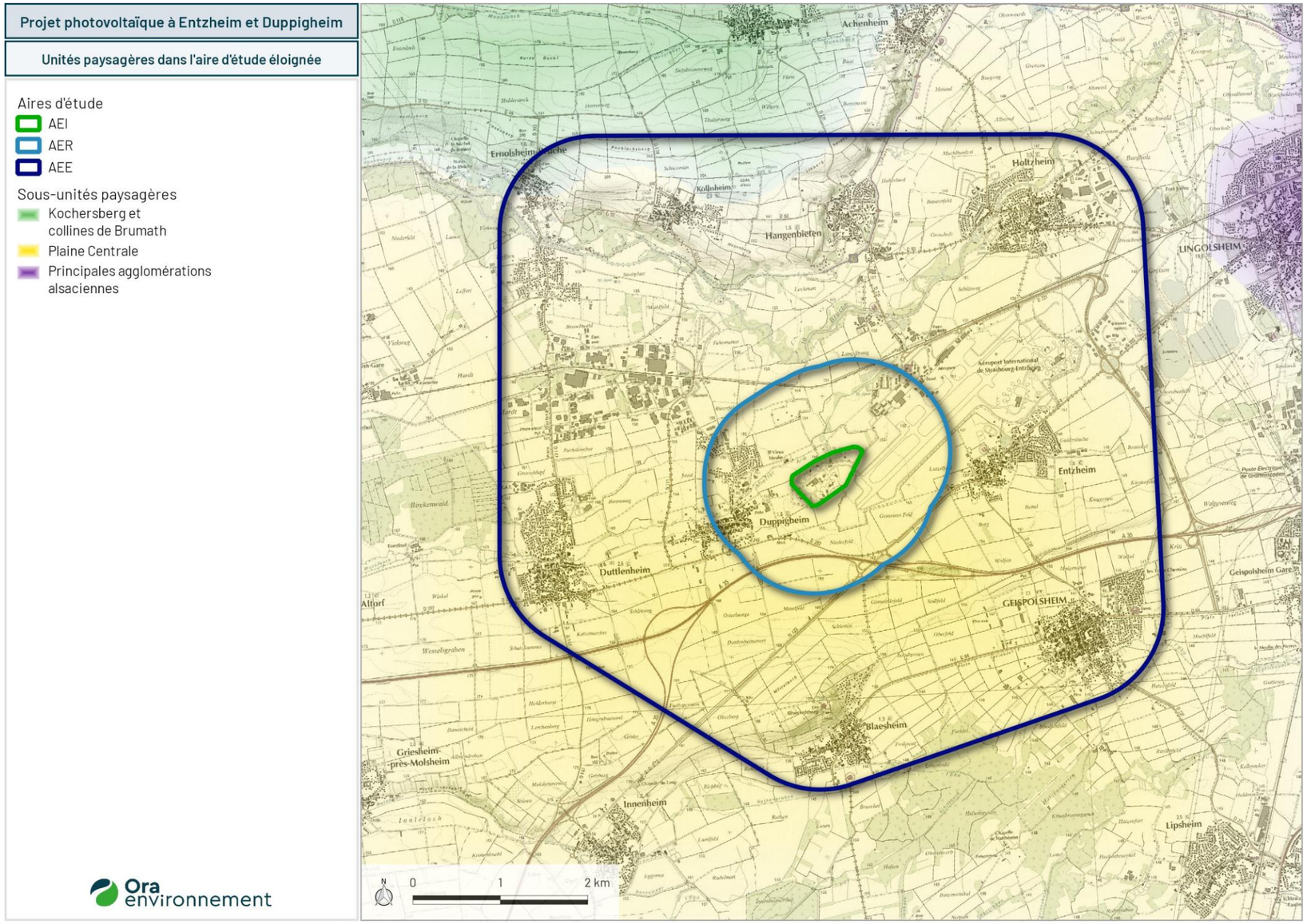


Carte 2 : Sous-unités paysagères d'Alsace (Données : Atlas des Paysages d'Alsace)

6.1.2. ANALYSE PAYSAGERE

6.1.2.1. LES UNITES PAYSAGERES

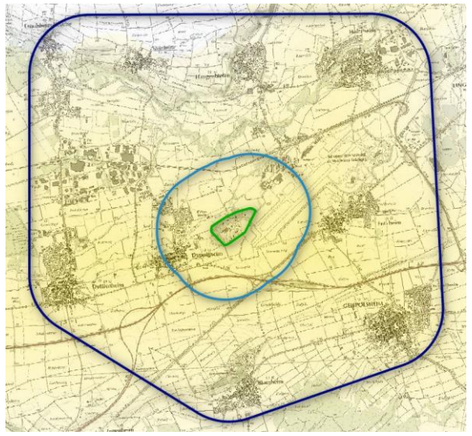
La zone du projet s'inscrit pleinement dans la sous-unité paysagère de la « Plaine centrale ». L'extrémité nord de l'aire d'étude éloignée marque une transition vers la sous-unité paysagère du « Kochersberg et collines de Brumath », tandis que la périphérie de l'agglomération de Strasbourg est visible au nord-est, en dehors de l'aire d'étude.



Carte 3 : L'aire d'étude éloignée et les sous-unités paysagères de l'Alsace (Source : Ora Environnement)

- **La Plaine**

La zone étudiée s'inscrit dans l'unité paysagère de « La Plaine et les Rieds ». Cette immense étendue plane entre Rhin et Vosges s'étend sur les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin. La description suivante est reprise de l'Atlas des Paysages d'Alsace.



Les paysages offrent une imbrication subtile de vastes étendues plates de grandes cultures, habitées de villages répartis régulièrement, et des rieds plus humides et arborés, innervés par l'Ill et ses affluents.

Le piémont viticole et les premiers reliefs des Vosges forment un long contrefort majestueux et continu, orienté nord/sud constituant à la fois un repère et un horizon qui accompagne comme une toile de fond les paysages de la Plaine. Ce relief qui se dresse dans le paysage forme un fort contraste avec les étendues agricoles et la platitude de la Plaine.

Photo 1 : La plaine d'Alsace et les contreforts des Vosges en arrière-plan © Ora environnement

Photo 2 : La planitude de la Plaine d'Alsace © Ora environnement

L'échelle des paysages est ample dans la plaine. Les vastes ouvertures des cultures donnent aux vues une grande profondeur. Les lignes y sont rigoureuses et tendues : l'horizon régulier et bas, les limites de champs rectangulaires, des chemins rectilignes… Tout se voit de loin sans détours, bien qu'aucun belvédère ne soit présent. Par contre, ce qui est éloigné reste peu défini. Dans ces étendues le moindre élément qui se dresse (arbre isolé, clocher, bâtiment agricole) forme par contraste un point de repère incontournable. L'absence de jalon entraine par endroit une grande uniformité.

Photo 3 : Les éléments verticaux ressortent dans la plaine d'Alsace © Ora environnement

Les premiers plans jouent un grand rôle dans la perception : le moindre écran proche de l'observateur coupe toute perception du lointain. Ainsi la perception de la plaine est-elle fortement liée à la saison en raison de la culture du maïs très développée ici. Au fur et à mesure de sa croissance l'été et l'automne, tout se referme contrairement au printemps et à l'hiver où le paysage est très ouvert.

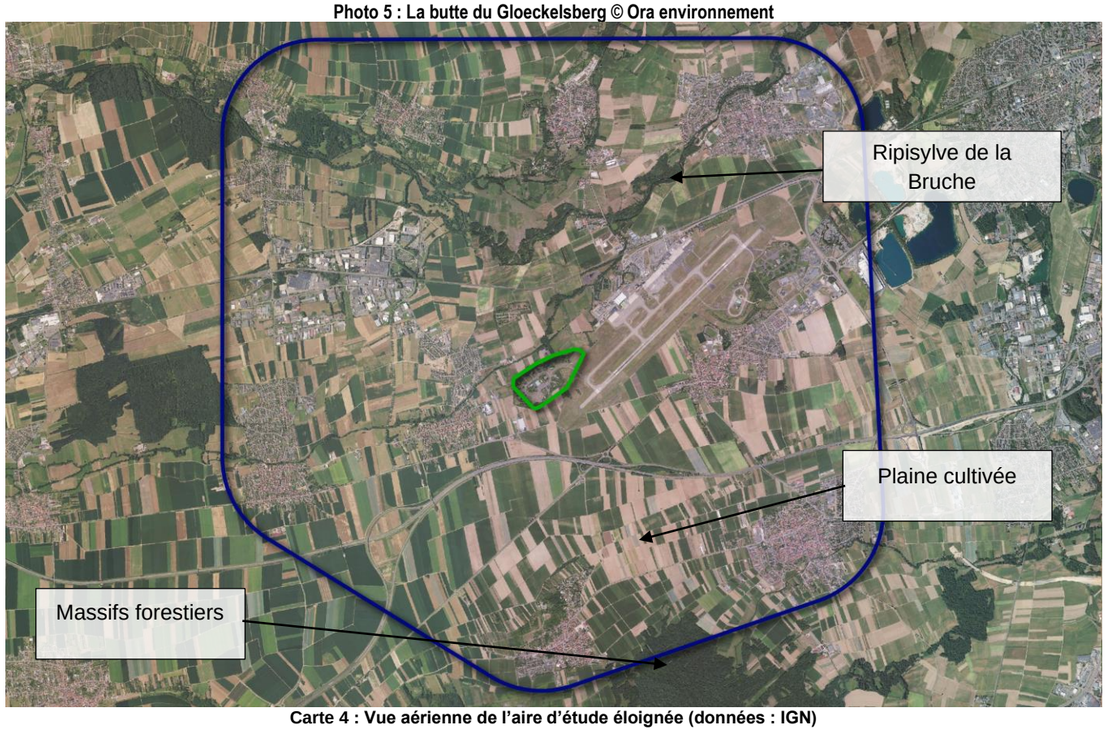
Photo 4 : La végétation limite les vues lointaines © Ora environnement

Les villages sont répartis régulièrement sur l'ensemble de la Plaine, avec une certaine densité, espacés souvent de 1 à 3 kilomètres. Ils ponctuent ainsi l'ensemble de l'unité. Certains se succèdent linéairement sur de grandes étendues en cultures tel un chapelet relié par une route.

La Plaine forme une large bande de terre d'une grande fertilité et permet des cultures très variées. C'est la région type de polyculture. On y cultive des céréales et des productions emblématiques de l'Alsace (chou à choucroute, tabac, betteraves …). La Plaine présente un taux de boisement relativement faible (15%) et ses surfaces boisées tendent à régresser. La forêt est essentiellement composée d'un assemblage de petits bois et de bosquets qui se concentrent dans les rieds et se raréfient dans les parties sèches de la Plaine.

Aucun relief notable ne vient perturber l'horizontalité de la plaine d'Alsace caractérisée par un large glacis alluvial dont la pente descend du sud-ouest vers le nord-est. Dans cette topographie extrêmement plane, la butte du Gloeckelsberg à Blaesheim qui culmine à 199 m et s'élève à environ 50 m au-dessus de la plaine, fait figure d'évènement majeur.

Photo 5 : La butte du Gloeckelsberg © Ora environnement



Carte 4 : Vue aérienne de l'aire d'étude éloignée (données : IGN)

- **Sous-unité de la Basse vallée de la Bruche**

La moitié nord s'inscrit dans la sous-unité de la Basse vallée de la Bruche, une vallée dissymétrique bordée de reliefs marqués.

Le coteau nord est longé par la Bruche jusqu'à Kolbsheim, puis uniquement le canal de la Bruche jusqu'à Achenheim. La Bruche, partant à travers la Plaine à ce niveau, rejoint les abords du canal à Eckbolsheim. De nombreux centres anciens de villages sont situés au nord de la Bruche et du canal, en position haute sur le coteau, offrant des vues en belvédère. Les autres sont au contact des voies d'eau. Tous sont l'objet d'un fort développement, ajouté à l'aéroport de Strasbourg-Entzheim et aux zones d'activités qui donnent à cet axe une forte image urbaine.

Entre Avolsheim et Kolbsheim, les abords de la Bruche et du canal, qui se côtoient au pied du coteau, offrent des perceptions plus intimes. Les vues sont limitées, centrant l'attention sur le passage de l'eau accompagné d'une végétation rivulaire (ripisylves, saules têtards), de boisements et des prairies. Ces ambiances arborées sont complétées par certains alignements le long des routes transversales à la vallée. Plus à l'est, le canal, bordé d'une piste cyclable, poursuit sa route, seul le long du coteau, son tracé plus rectiligne offrant des perspectives bordées à l'est par les grandes cultures. Le corridor de végétation accompagnant la Bruche tranche à travers les champs ouverts, faisant ressortir son passage.

Photo 6 : La Bruche © Ora environnement

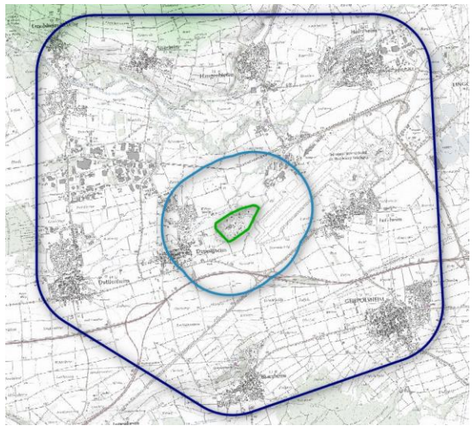
Photo 7 : Le canal de la Bruche © Ora environnement

Le coteau nord, nettement prononcé, de la vallée dissymétrique de la Bruche se dresse et forme une limite nette au nord de la Plaine d'Alsace. Ce coteau marque le passage au Kochersberg.

Au regard des caractéristiques de cette unité paysagère, l'enjeu est qualifié de faible.

- **Le Kochersberg**

Le Kochersberg propose des étendues agricoles ouvertes et des collines aux larges ondulations. L'aire d'étude éloignée intersecte sa frange sud, le coteau dominant la vallée de la Bruche formant une marche avant l'étendue de la grande plaine d'Alsace.



Malgré les variations du relief, cette unité présente un paysage relativement homogène. Des perceptions semblables se retrouvent de place en place, sans monotonie, donnant à ce territoire une grande unité.

Le relief reste toujours ample, allant de la plaine du Bas Kochersberg aux collines de l'Arrière Kochersberg. Ce paysage, fortement organisé et maitrisé par l'agriculture, est animé par la perception du dessin des parcelles agricoles, qui forme un vaste patchwork. Le jeu des parcelles avec le relief multiplie les imbrications des formes rectangulaires ou en lanières, renouvelant et stimulant les vues. Ce damier est ourlé parfois de haies résiduelles ou d'arbres qui apportent une diversité. Les vergers aux arbres alignés ou éparpillés animent régulièrement les versants.

Photo 8 : Le relief ondulé du Kochersberg © Ora environnement

Le Kochersberg offre des paysages ouverts où la vue porte loin, même dans les parties ayant moins de relief. Depuis les hautes collines, aux allures de buttes, de vastes panoramas s'imposent, donnant la mesure de l'étendue de cette unité. Ils permettent de découvrir au loin les reliefs boisés des Vosges et de la Forêt Noire.

Photo 9 : La Plaine d'Alsace vue depuis le Kochersberg © Ora environnement

Photo 10 : L'Agglomération strasbourgeoise et la Forêt Noire en arrière-plan © Ora environnement

Au regard de l'éloignement de cette unité paysagère, l'enjeu est qualifié de faible.

6.1.2.2. LES AXES DE DECOUVERTE DU TERRITOIRE

Les axes de déplacement sont des lieux privilégiés pour découvrir le paysage local. Les principaux axes de découvertes présents dans l'aire d'étude éloignée sont donc listés ici.

Les principaux axes routiers correspondent à l'autoroute M35, qui circule au sud du projet en partie dans l'aire d'étude rapprochée (à 550 m au plus proche) et à l'autoroute A355 qui traverse l'aire d'étude éloignée du nord au sud (à 1,7 km au plus proche). De par leur fréquentation, ces routes sont des axes privilégiés pour la découverte du paysage local.

L'enjeu est qualifié de faible pour l'A355 au regard de son éloignement au site d'étude. L'enjeu est qualifié de modéré pour la M35 au regard de sa proximité à la zone d'implantation potentielle.

Photo 11 : L'autoroute M35 © Ora environnement

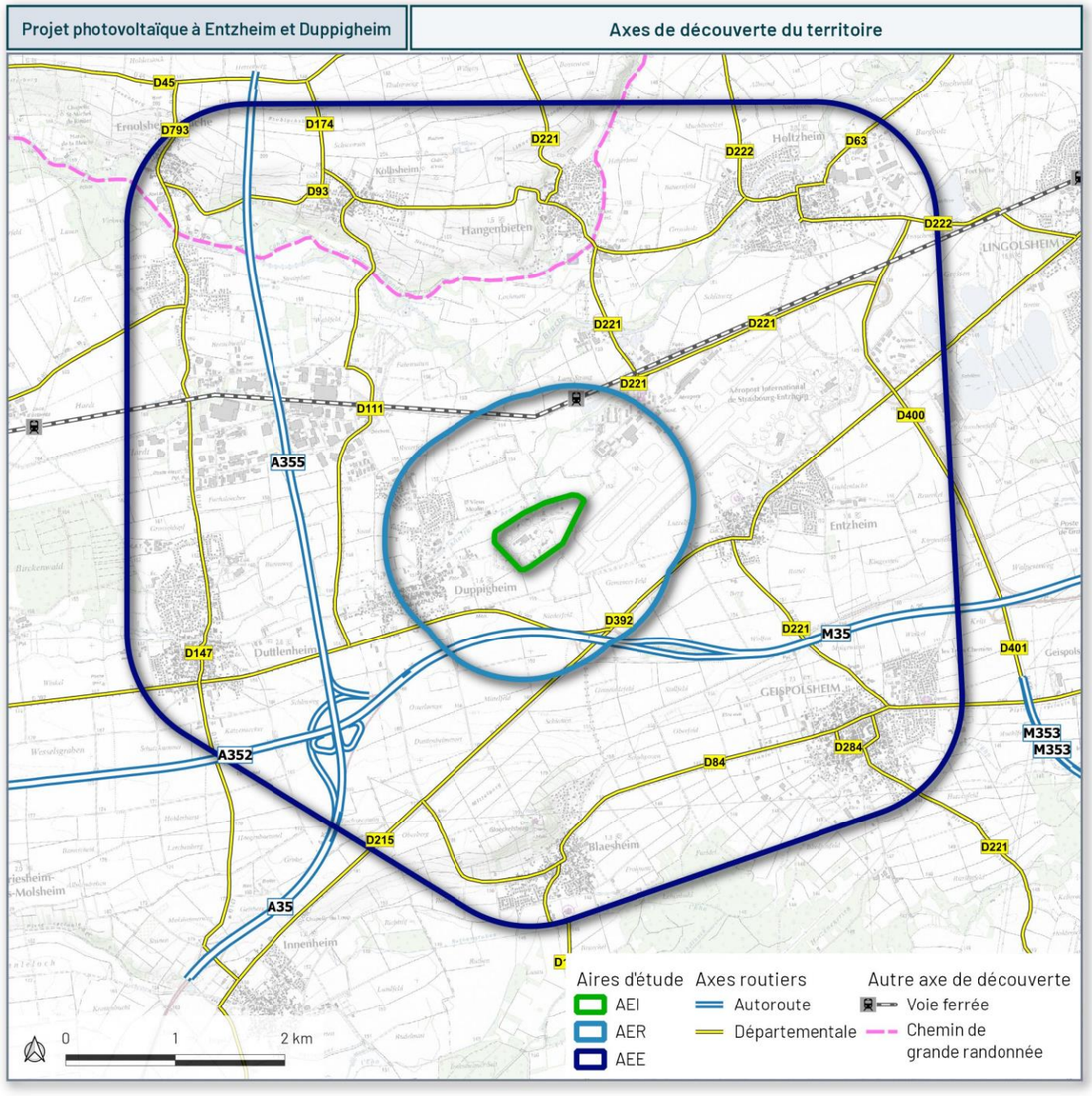
Un réseau important de routes départementales est également présent dans l'aire d'étude éloignée, encadrant l'aire d'étude immédiate, sans toutefois s'en rapprocher. Seule la RD 392, à environ 400 m au sud de l'aire d'étude immédiate, se rapproche du projet.

Au regard de leur fréquentation moindre et de leur éloignement, l'enjeu est globalement nul à faible, relevé à modéré pour la RD 392 de par sa proximité à la zone étudiée.

Photo 12 : La route départementale RD392 © Ora environnement

On note enfin la présence d'une voie ferrée à environ 800 m au nord de l'aire d'étude immédiate, ainsi que la présence d'un chemin de grande randonnée le long du canal de la Bruche, à environ 2 km au nord.

L'enjeu lié à ces deux axes est faible.



Carte 5 : Grandes infrastructures dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

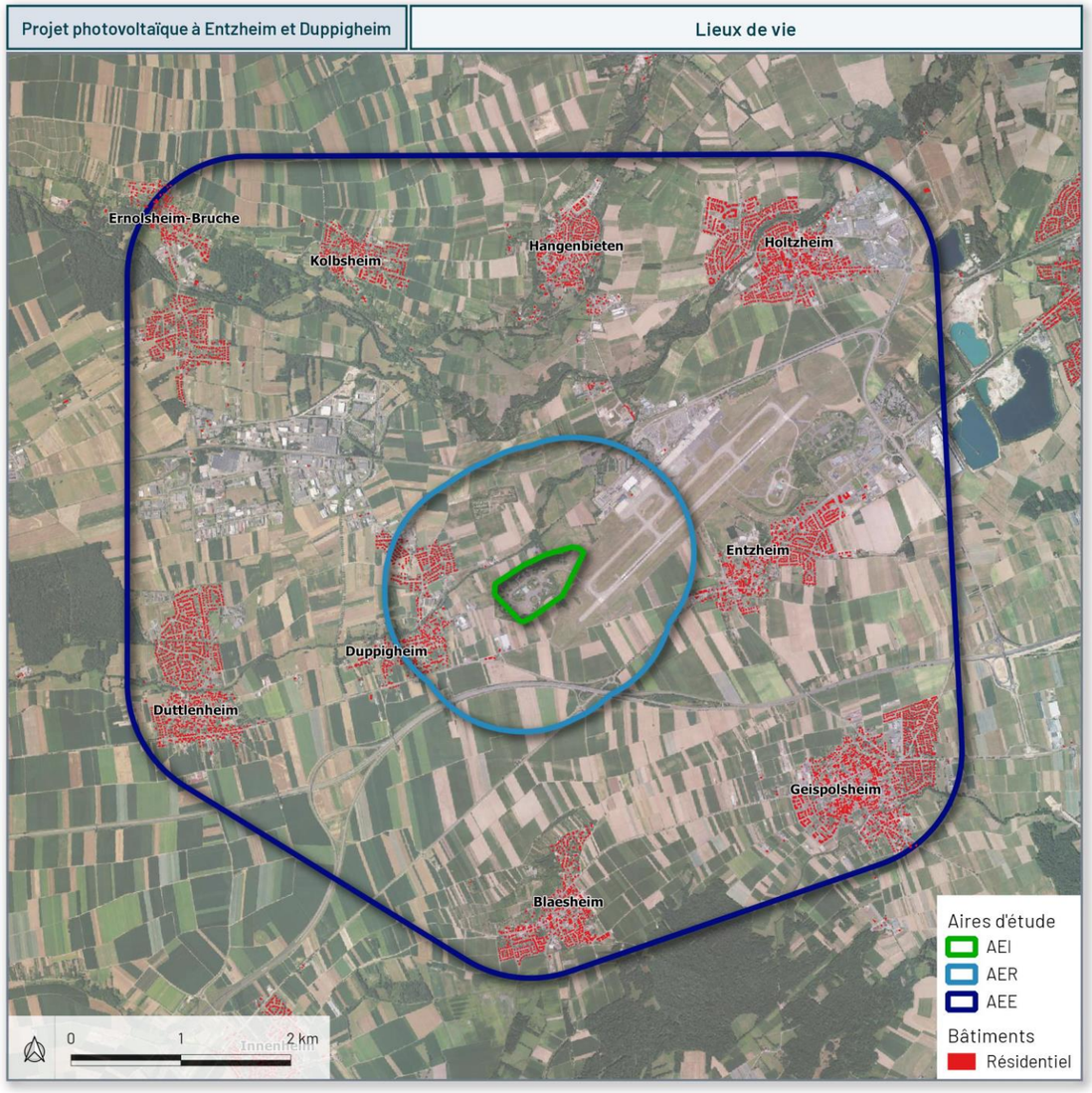
6.1.2.3. LES LIEUX DE VIE

Neuf villages sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Seul l'un d'entre eux est présent dans l'aire d'étude rapprochée : Duppigheim. La majorité des villages compte moins de 3 000 habitants, à l'exception de Geispolsheim, qui dénombre plus de 7 000 habitants.

L'habitat est de type groupé, les habitations isolées étant rares dans l'aire d'étude éloignée. La zone étudiée étant en continuité avec l'aérodrome de Strasbourg-Entzheim, les principaux lieux de vie sont relativement éloignés de l'aire d'étude immédiate. Quelques habitations, souvent implantées au sein d'une exploitation agricole, sont situées à quelques centaines de mètres, mais les principales zones bâties sont éloignées de plus de 300 mètres par rapport à la zone étudiée.

Un enjeu modéré est défini pour les franges des villages de Duppigheim et d'Entzheim, situées à moins d'un kilomètre de la zone étudiée.

Les autres zones bâties sont plus éloignées, ces lieux de vie représentent un enjeu faible.



Carte 6 : Zones bâties dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

6.1.2.4. CONTEXTE TOURISTIQUE

Bien que le département soit très touristique, l'aire d'étude éloignée ne s'inscrit pas à proximité d'élément touristique majeur.

On note la présence dans l'aire d'étude éloignée du chemin de grande randonnée GR534, qui longe sur cette section le canal de la Bruche. Il relie les villes de Strasbourg à Nancy. Sur ce tronçon, le tracé est également celui des chemins de Saint-Jacques de Compostelle.

Le petit patrimoine local est également recensé comme points d'intérêt sur les cartes touristiques :

- Le château de Kolbsheim (ouvert au public de juin à septembre) ;
- Le château d'Urendorf à Ernolsheim-Bruche (propriété privée fermée au public) ;
- Les églises d'Hangenbieten et de Geispolsheim ;
- La tour Gloeckelsberg.

Château d'Urendorf © Ralph Hammann - Wikimedia Commons

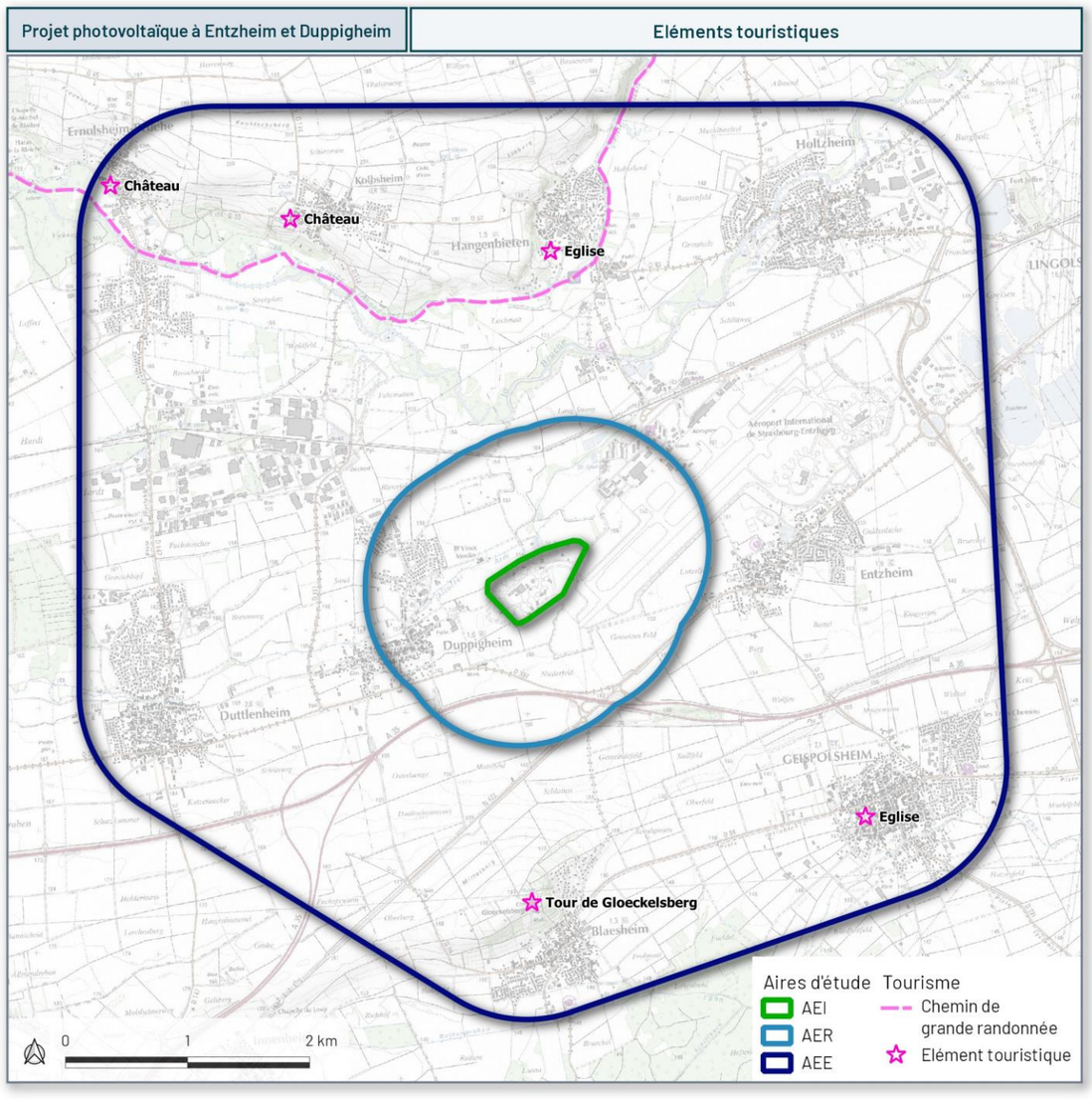
Château de Kolbsheim © Ralph Hammann - Wikimedia Commons

Eglise de Hangenbieten © Ralph Hammann - Wikimedia Commons

Église Sainte-Marguerite de Geispolsheim © Vemuspy

Tour du Gloeckelsberg © Ralph Hammann

Au regard de la confidentialité des éléments touristiques présents dans l'aire d'étude et de leur éloignement à la zone étudiée, l'enjeu est qualifié de faible.



Carte 7 : Tourisme dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

6.1.3. EVALUATION DES SENSIBILITES PAYSAGERES ET PATRIMONIALES

Afin de déterminer les niveaux de sensibilités des enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial précédent, un croisement des données avec le bassin visuel théorique de la zone étudiée a été effectué. Il a permis de faire ressortir les zones potentiellement concernées par une visibilité. Ces éléments ont été complétés par un reportage photographique des zones à enjeu. L'analyse qui en découle est présentée ci-après.

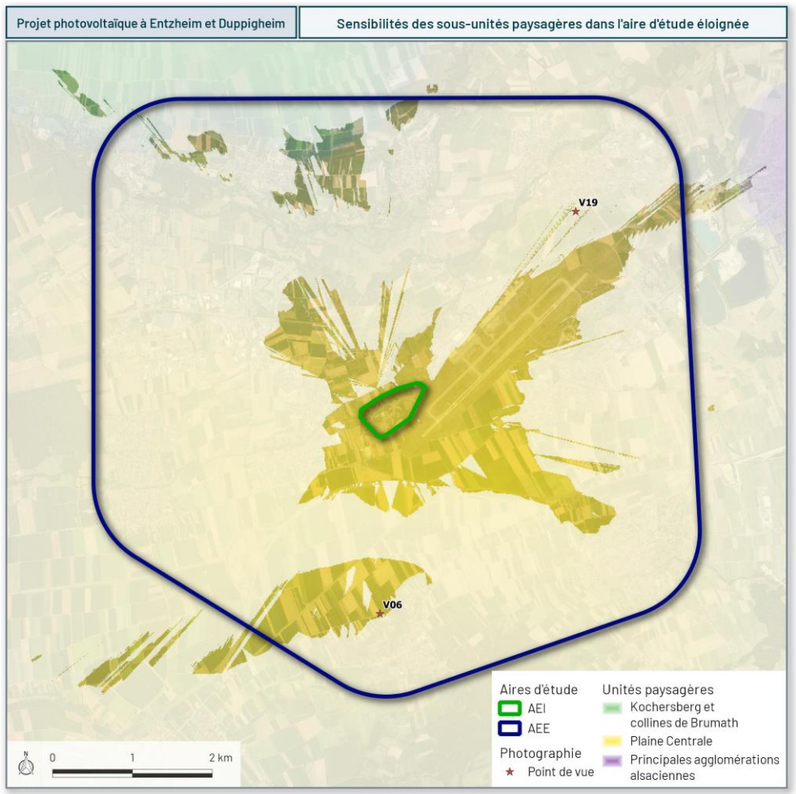
6.1.3.1. SENSIBILITES LIEES AU GRAND PAYSAGE

L'horizontalité de la plaine d'Alsace et ses grandes cultures dépourvues de zones boisées font que le bassin visuel théorique de la zone étudiée s'étend au loin. La faible topographie rend toutefois la zone peu visible dès lors qu'un masque visuel s'interpose (linéaire boisé, constructions, etc.), comme illustré sur la Photo 16. Le bassin visuel ne tenant pas compte de ces masques, il apparait maximisé. On note toutefois une visibilité potentielle depuis la butte du Gloeckelsberg (Photo 15).

La sensibilité est qualifiée de modérée.

Les rebords de l'unité paysagère du Kochersberg, par sa position en balcon dominant la plaine d'Alsace, permettent une plus grande ouverture visuelle sur la zone du projet. Ces paysages sont toutefois éloignés de plus de 3 km de la zone étudiée.

La sensibilité est qualifiée de faible pour cette sous-unité paysagère.



Carte 8 : Sensibilités liées aux sous-unités paysagères dans l'aire d'étude (Source : Ora Environnement)

Photo 11 : Point de vue n°6 : visibilité depuis la butte du Gloeckelsberg © Ora environnement

Photo 12 : Point de vue n°19 : visibilité depuis Holtzheim © Ora environnement

6.1.3.2. SENSIBILITES LIEES AUX AXES DE DECOUVERTE DU PAYSAGE

Les axes de découverte du paysage les plus proches du projet sont les routes départementales RD392 et RD215, ainsi que l'autoroute M35. Au plus près de la zone du projet, le site est majoritairement visible depuis la RD392 (Photo 18) et l'autoroute M35 (Photo 17). La RD215, plus éloignée, ne possède quant à elle qu'une vue filtrée sur la zone du projet, le déblai de l'autoroute et la végétation qui l'accompagne créant un masque visuel discontinu.

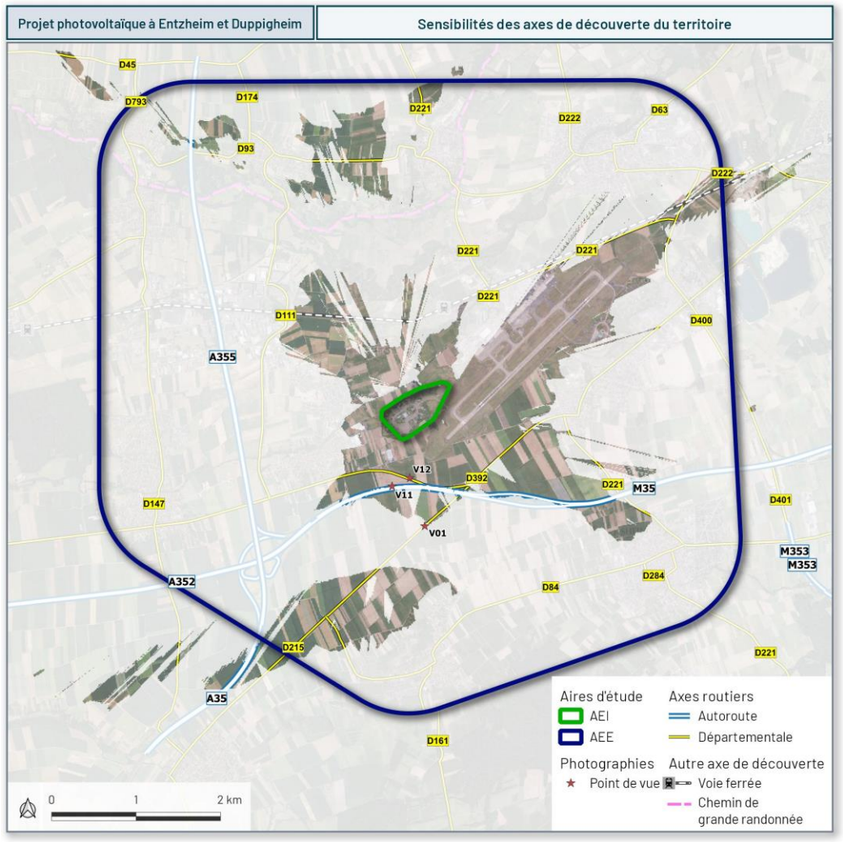
Les sensibilités pour ces trois axes sont qualifiées de modérées.

Des ouvertures visuelles depuis les routes départementales plus éloignées sont possibles, mais leur distance à la zone du projet diminue la sensibilité paysagère.

Les sensibilités pour les autres axes routiers sont nulles à faibles.

La voie ferrée n'est que ponctuellement concernée par des visibilités. Le chemin de grande randonnée est quant à lui situé en dehors du bassin visuel du projet.

La sensibilité depuis ces axes est nulle.



Carte 9 : Sensibilités liées aux axes de découverte du paysage (Source : Ora Environnement)

Photo 13 : Point de vue n°11 : visibilité à proximité de l'autoroute M35 © Ora environnement

Photo 14 : Point de vue n°12 : au niveau de la RD392 © Ora environnement

Photo 15 : Point de vue n°01 : au niveau de la RD215 © Ora environnement

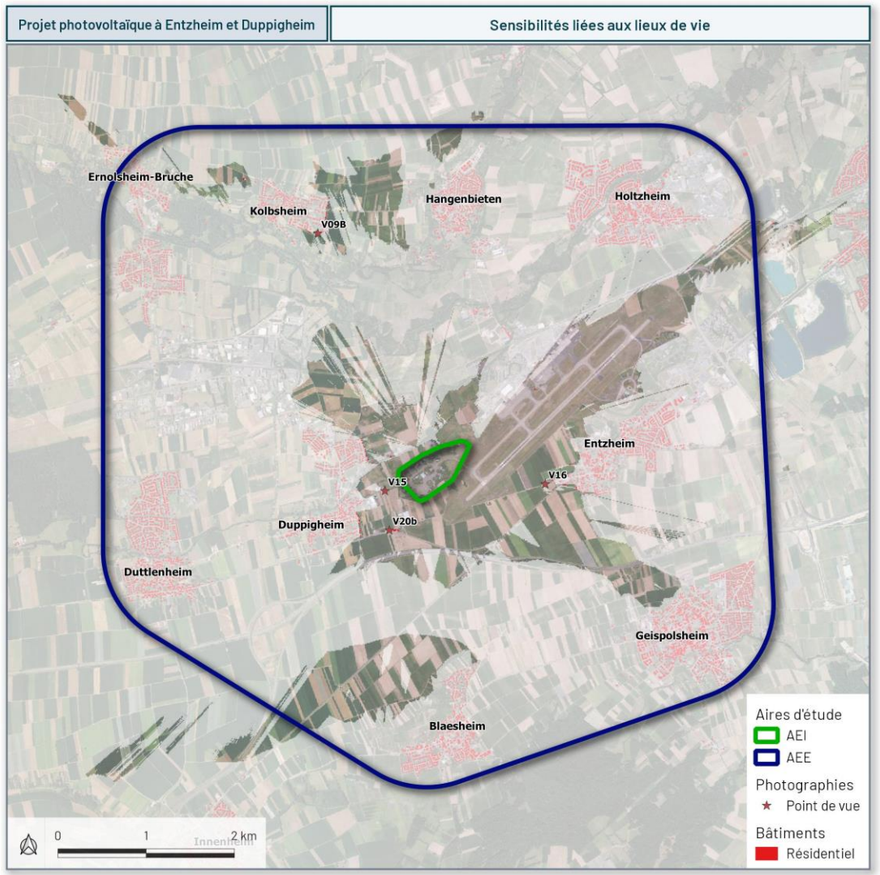
6.1.3.3. SENSIBILITES LIEES AUX LIEUX DE VIE

Les villages les plus proches sont les plus concernés par un risque de visibilité en direction de la zone d'étude. La frange est de Duppigheim (Photo 20), des habitations isolées le long de la RD392 (Photo 21) et la frange ouest d'Entzheim (Photo 22) sont notamment concernées. Situées à moins d'un kilomètre, les dernières habitations disposent de vues ouvertes ou tronquées sur la zone étudiée.

La sensibilité est modérée à forte pour ces lieux de vie. Toutefois, cette sensibilité est limitée aux franges orientées vers le projet, la sensibilité devenant nulle au sein des bourgs.

Plus éloigné, le village de Kolbsheim s'inscrit sur les premiers reliefs du Kochersberg, et possède une vue en balcon sur la plaine d'Alsace. Depuis la frange sud du village, la zone du projet située à 2,8 km émerge ponctuellement entre la végétation (Photo 23). Des visibilités sont donc possibles en période hivernale depuis les habitations situées au sud.

La sensibilité est faible pour la frange sud du village de Kolbsheim. Les autres zones habitées sont en dehors du bassin visuel théorique. La sensibilité est nulle pour les autres bourgs.



Carte 10 : Sensibilités liées aux lieux de vie (Source : Ora Environnement)

Photo 16 : Point de vue n°15 depuis la frange est de Duppigheim © Ora environnement

Photo 17 : Point de vue n°20b depuis des habitations isolées à proximité de Duppigheim © Ora environnement

Photo 18 : Point de vue n°16 depuis la frange ouest d'Entzheim © Ora environnement

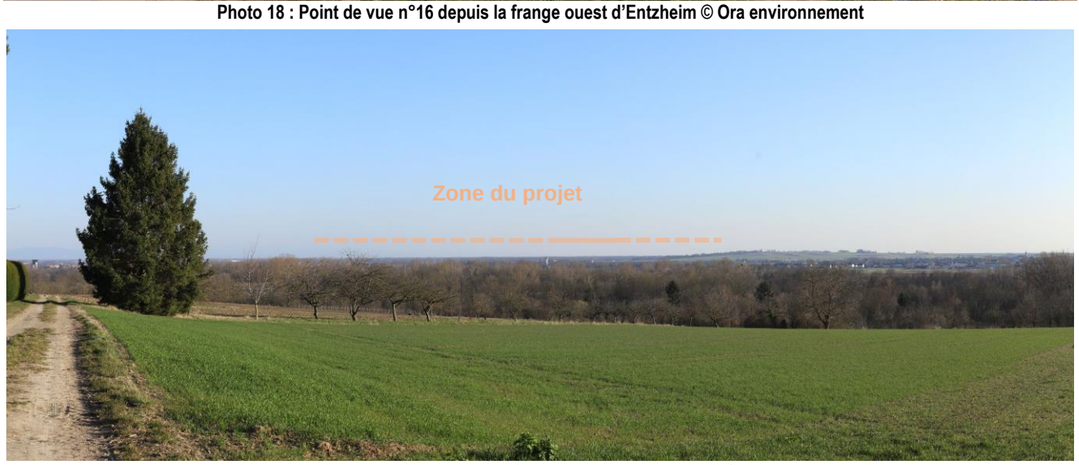
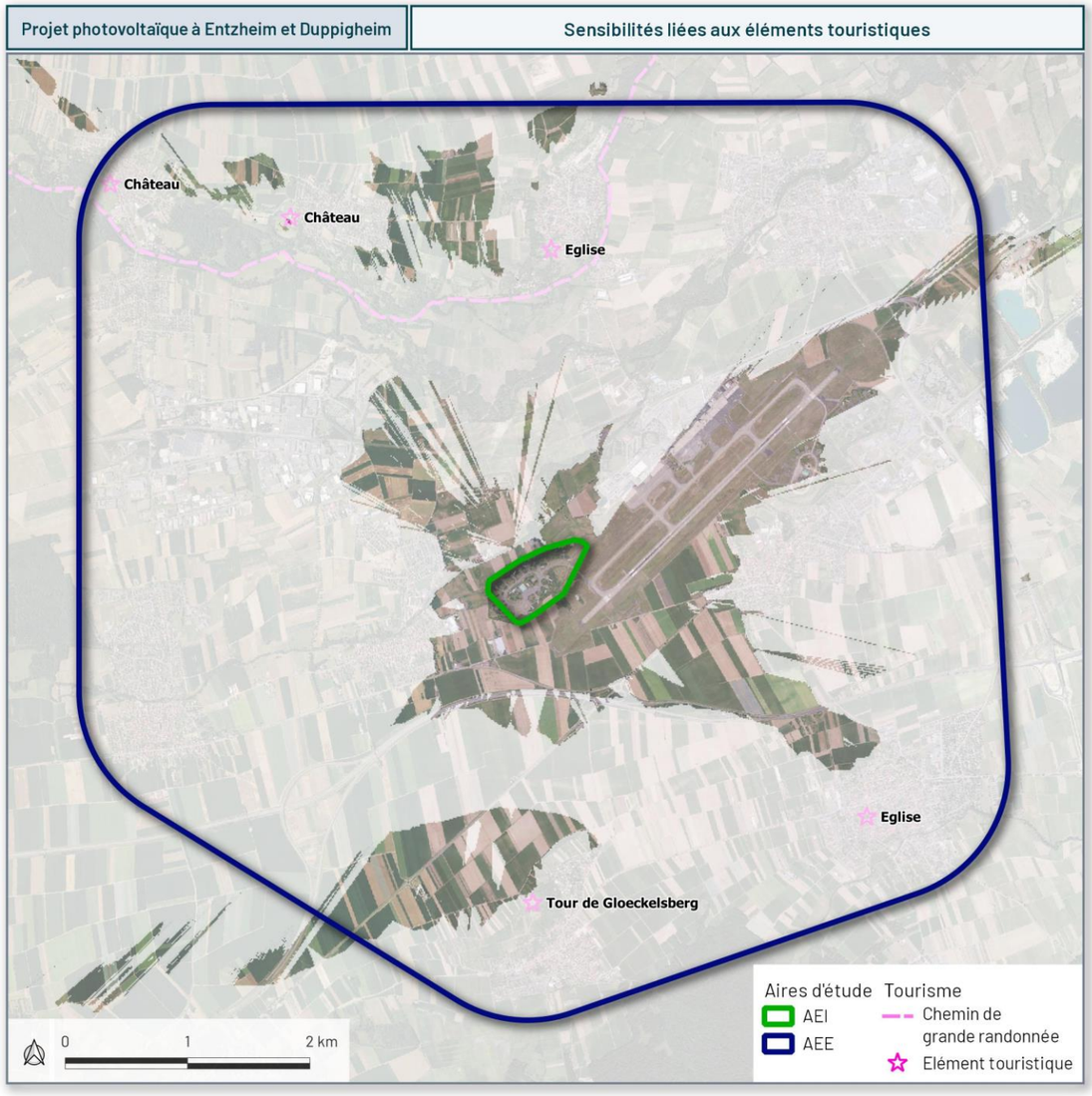


Photo 19 : Point de vue n°09b depuis la frange sud de Kolbsheim © Ora environnement

6.1.3.4. SENSIBILITES LIEES AU TOURISME

L'ensemble des éléments touristiques situés dans l'aire d'étude éloignée sont en dehors du bassin visuel théorique.

La sensibilité est nulle.



Carte 15 : Sensibilités liées aux éléments touristiques (Source : Ora Environnement)

6.2. PATRIMOINE

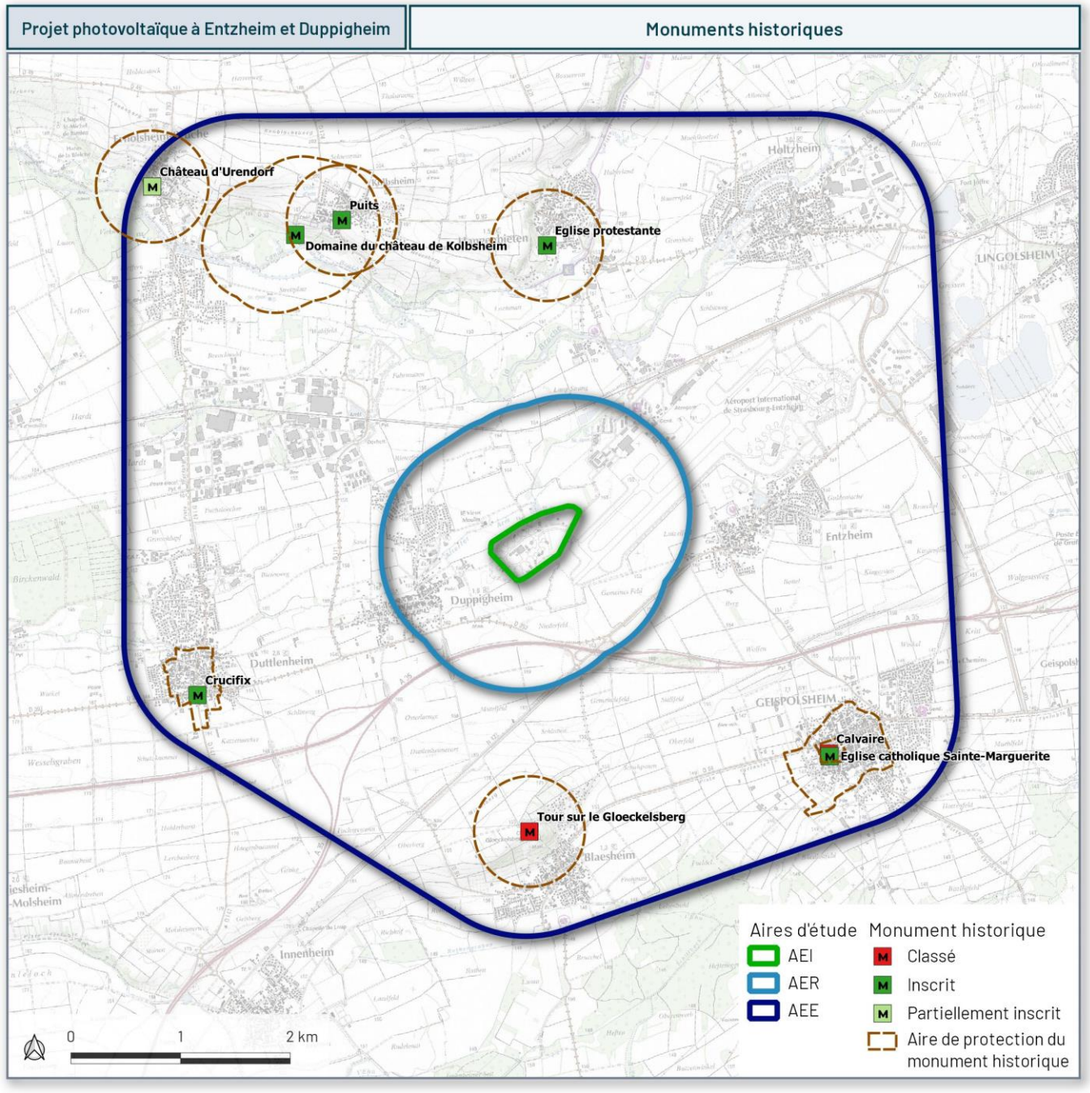
6.2.1. LES MONUMENTS HISTORIQUES

8 monuments historiques sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Tous sont éloignés de la ZIP, le monument le plus proche étant la Tour sur le Gloeckelsberg, à plus de 2 km de la ZIP.

Appellation	Commune	Protection	Distance à la ZIP
Tour sur le Gloeckelsberg	Blaesheim	Classé	2 293 m
Eglise protestante	Hangenbieten	Inscrit	2 384 m
Crucifix	Duttlenheim	Inscrit	2 970 m
Calvaire	Geispolsheim	Classé	3 061 m
Eglise catholique Sainte-Marguerite	Geispolsheim	Inscrit	3 081 m
Puits	Kolbsheim	Inscrit	3 112 m
Domaine du château de Kolbsheim	Kolbsheim	Inscrit	3 328 m
Château d'Urendorf	Ernolsheim-Bruche	Partiellement inscrit	4 485 m

Tableau 40 : Liste des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée

Photo 20 : Tour sur le Gloeckelsberg (Source : Ora Environnement)



Carte 11 : Monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée (Source : Ora Environnement)

Au regard de la distance séparant les monuments historiques du projet, l'enjeu est qualifié de faible.

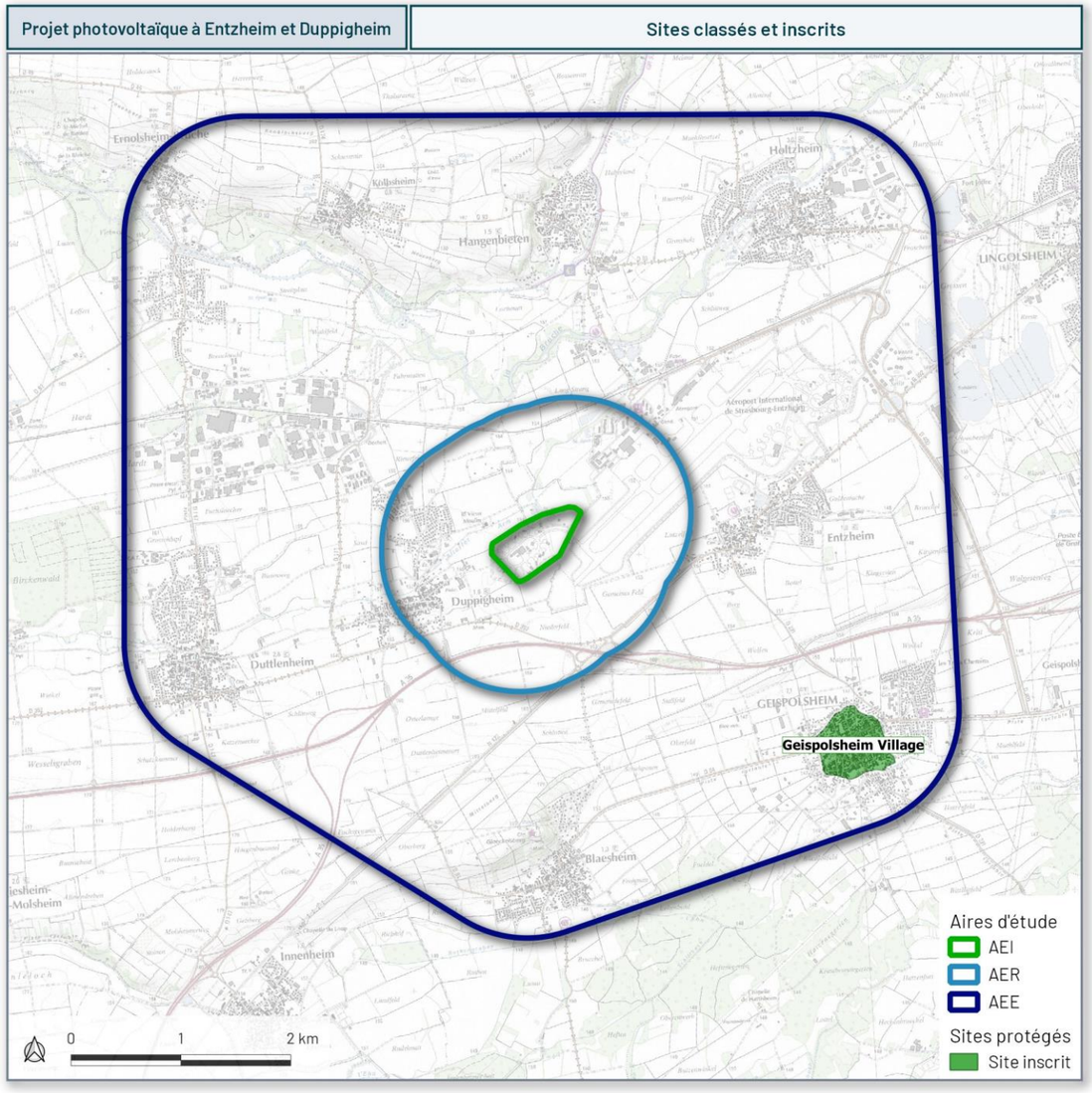
6.2.2. LES SITES CLASSES ET SITES INSCRITS

Un site classé ou inscrit, en France, est un espace naturel ou bien une formation naturelle remarquable dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) ainsi que la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...).

Un site inscrit est présent dans l'aire d'étude éloignée : l'ensemble formé sur la commune de Geispolsheim par le village, situé à environ 2,8 km de l'aire d'étude immédiate.

Cet ensemble urbain s'inscrit au cœur d'une zone habitée relativement éloignée de la zone d'étude, l'enjeu est faible.

Photo 21 : Geispolsheim Village © Ralph Hammann - Wikimedia Commons



Carte 12 : Localisation des sites classés et inscrits dans l'aire d'étude éloignée

6.2.3. LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Les sites patrimoniaux remarquables ont pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager des territoires. Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux anciens dispositifs de protection :

- Secteurs sauvegardés,
- Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP),
- Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Aucun site patrimonial remarquable n'est présent dans l'aire d'étude éloignée du projet. Le plus proche est situé à Strasbourg, à plus de 10 km de la ZIP, au cœur de l'agglomération.

L'enjeu est nul.

6.2.4. PATRIMOINE UNESCO

La France compte 45 biens inscrits au patrimoine mondial : 39 biens culturels, 5 biens naturels et un bien mixte. L'inscription d'un bien sur la Liste du patrimoine mondial et les obligations qui lui sont attachées découlent d'une convention internationale de l'UNESCO, la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel de 1972, ratifiée par la France en 1975. Cette convention ne porte que sur des éléments bâtis par l'homme ou constituant naturellement un paysage.

Aucun site UNESCO n'est présent dans l'aire d'étude éloignée. Le plus proche est situé à Strasbourg, à plus de 10 km.

L'enjeu est nul.

6.2.5. PARCS NATURELS REGIONAUX

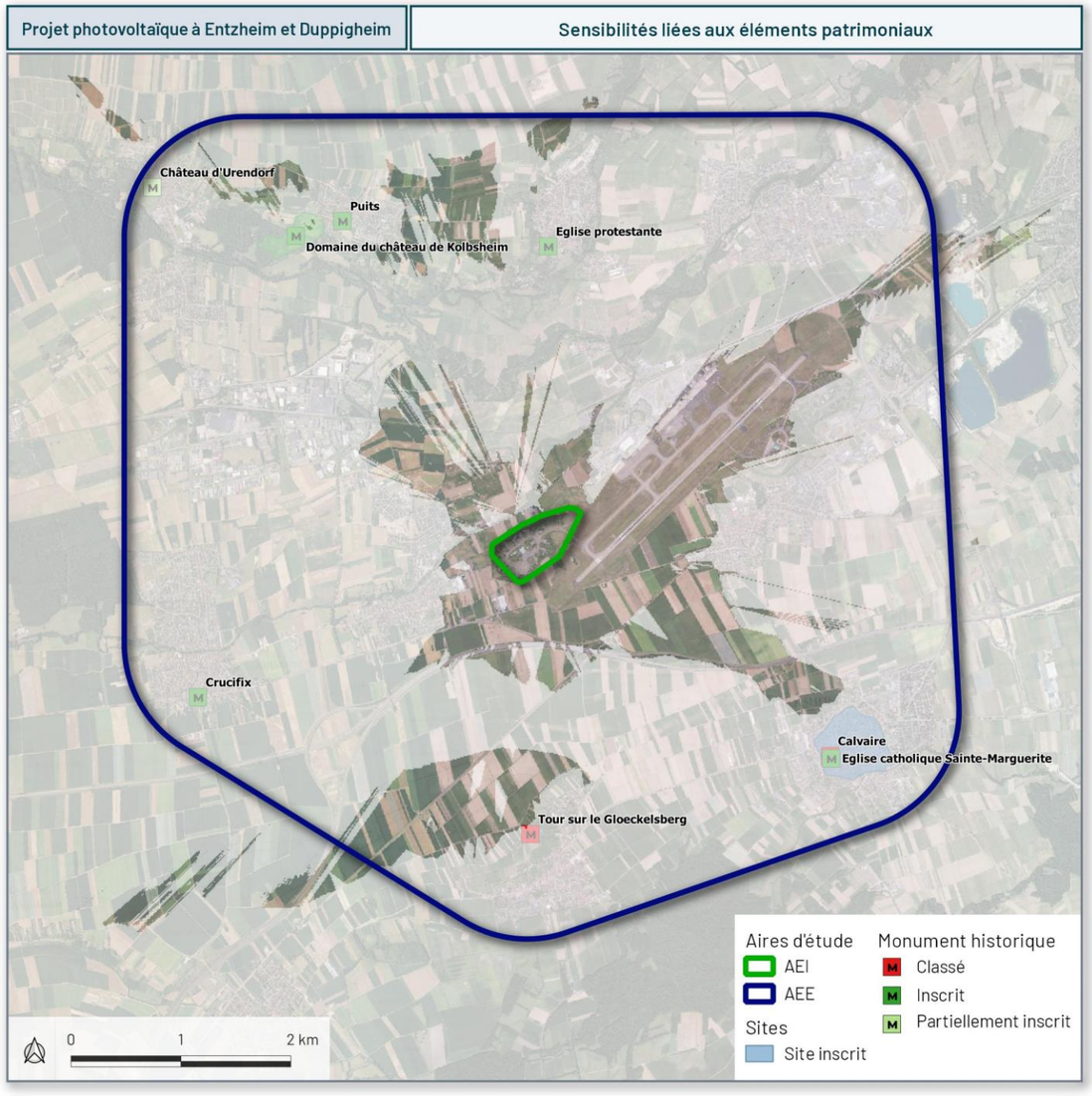
Aucun parc naturel régional n'est présent dans l'aire d'étude éloignée.

L'enjeu est nul.

6.2.6. SENSIBILITES LIEES AU PATRIMOINE

L'ensemble des éléments touristiques dans l'aire d'étude éloignée sont en dehors du bassin visuel.

La sensibilité est nulle.



Carte 13 : Sensibilités liées aux éléments patrimoniaux

6.3. ARCHEOLOGIE

Le projet est situé dans un secteur sensible d'un point de vue archéologique, avec la proximité d'une occupation gallo-romaine (EA 67 108 0004) et d'une voie romaine (EA 67 108 0002).

En conséquence, la réalisation préalable d'un diagnostic archéologique s'avérera nécessaire, afin de vérifier et de caractériser le potentiel archéologique des terrains concernés, en application des articles L522-1 à L522-3 du code du patrimoine.

6.4. SYNTHESE DES ENJEUX MILIEU PAYSAGER

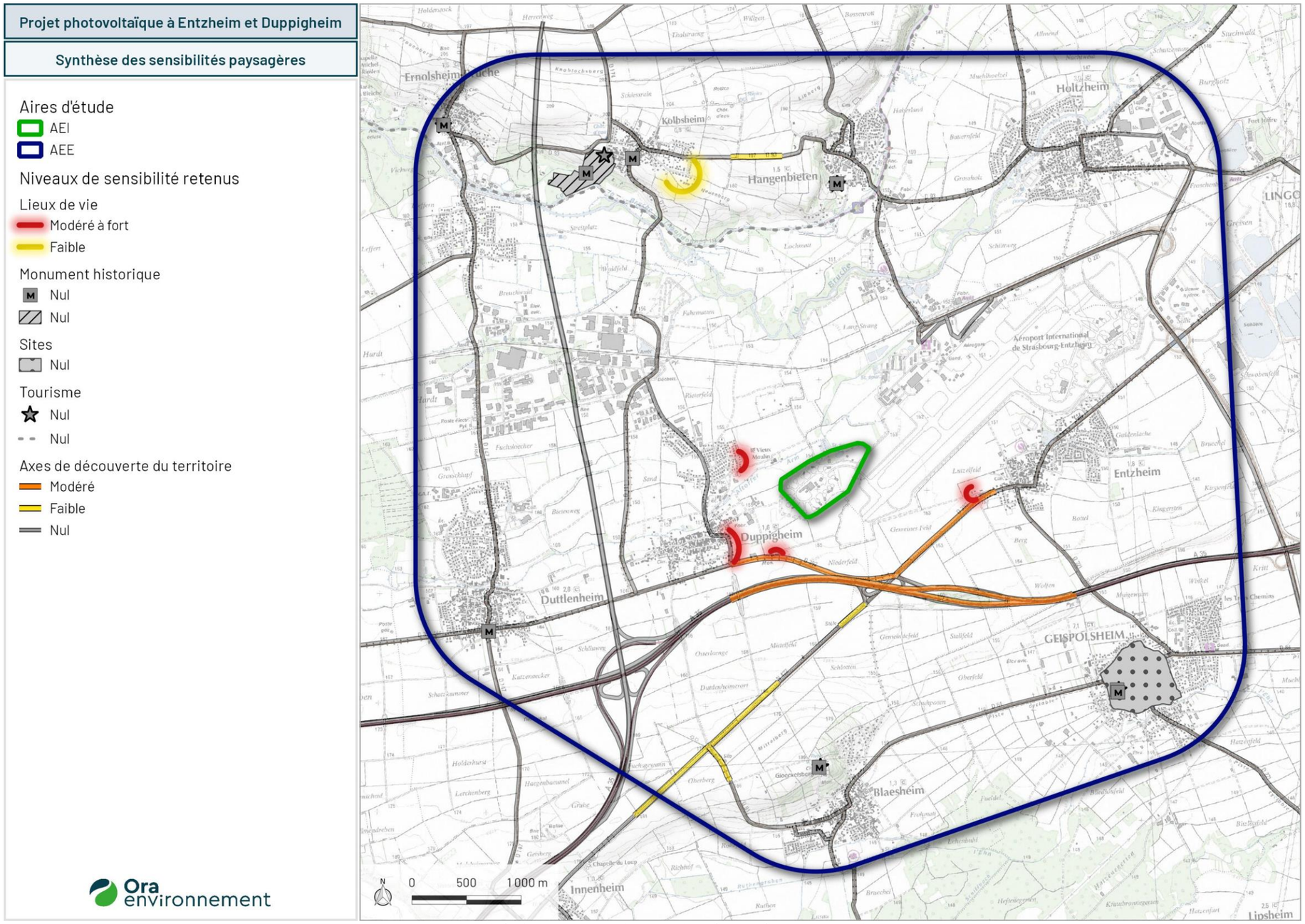


Figure 113 : Synthèse des sensibilités paysagères (Source : Ora environnement)

Le tableau suivant synthétise les niveaux de sensibilité identifiés dans le cadre de l'analyse précédente.

Thématique		Niveau d'enjeu paysager	Niveau de sensibilité paysagère
Unités paysagères	La Plaine	Faible	Modéré
	Le Kochersberg	Faible	Faible
Axes de découverte du territoire	Autoroute M35	Modéré	Modéré
	RD392	Modéré	Modéré
	Autres axes routiers	Faible	Nul à faible
	Voie ferrée	Faible	Nul
	Chemin de randonnée	Faible	Nul
Lieux de vie	Bourgs proches	Modéré	Modéré à fort
	Bourgs éloignés	Faible	Faible pour Kolbsheim
			Nul pour les autres bourgs
Tourisme	-	Faible	Nul
Patrimoine	Monuments historiques	Faible	Nul
	Sites patrimoniaux remarquables	Nul	Nul
	Sites classés et sites inscrits	Faible	Nul
	Patrimoine UNSECO	Nul	Nul
	Parcs Naturels régionaux	Nul	Nul

Tableau 41 : Synthèse des enjeux et sensibilités identifiés dans le cadre de l'étude paysagère, touristique et patrimoniale

V. JUSTIFICATION DU PROJET RETENU

Ce chapitre expose la démarche d'intégration environnementale qu'EDF Renouvelables France a mené tout au long de la conception du projet, depuis le choix du site jusqu'à sa conception finale.

1. CONTEXTE

1.1. LE PLAN PLACE AU SOLAIRE

1.1.1. DANS LA CONTINUITE DE LA PPE

Dans le contexte du débat sur la Programmation pluriannuelle pour l'énergie (PPE), le Gouvernement a lancé la démarche « Place Au Soleil » qui se veut être une mobilisation générale, notamment des détenteurs de grands fonciers artificialisés inutilisés pour le développement photovoltaïque et le solaire thermique en France.

1.1.2. IMPLICATION DU MINISTERE DES ARMEES

Dans le cadre de cette démarche initiée par le Gouvernement, le ministère des Armées s'engage à mettre à disposition plus de 2 000 hectares de terrains avant 2025 pour développer des projets photovoltaïques (Source : Ministère de la Transition écologique et solidaire, Mobilisation pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire - 2018).

1.2. L'APPEL A MANIFESTATION D'INTERET DU MINISTERE DES ARMEES

1.2.1. LES APPELS A MANIFESTATION D'INTERET DU MINISTERE DES ARMEES

Afin d'atteindre cet objectif de 2 000 hectares, le ministère des Armées lance depuis 2019 des Appels à Manifestation d'Intérêt (AMI) auprès de développeurs de projets photovoltaïques pour la mise à disposition de son foncier en vue d'y implanter des centrales photovoltaïques.

Depuis 2019, cinq phases d'AMI ont été lancées pour un total de 820 ha mis à disposition. Pour chaque phase, différents sites sont identifiés par le ministère des Armées et soumis à des AMI.

1.2.2. LE SITE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG

Le site de la zone de la zone de desserrement de Strasbourg fait partie des sites (soumis à AMI lors de la phase 3 - avril 2021) que le ministère des Armées s'engage à mettre à disposition.

Le projet porté par EDF Renouvelables a été désigné lauréat pour ce site.

2. JUSTIFICATION DU CHOIX DE L'EMPLACEMENT RETENU

Le maître d'ouvrage a candidaté à l'Appel à Manifestation des Armées pour ce site car ses caractéristiques en font un parfait candidat pour accueillir un parc photovoltaïque. Il s'agit d'un des sites les plus propices pour l'accueil d'une centrale photovoltaïque en raison de sa nature fortement artificialisée et de son historique. De plus, en qualité de délaissé aéroportuaire, ce site s'inscrit parfaitement dans le cas 3 des appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

Critères en faveur du site	
Facteurs naturels du site	Conditions climatiques favorables ; Radiation globale satisfaisante ; Topographie globalement plane ; Ombrage limité du fait de la topographie et de l'absence de boisement au sud du site ; Terrain favorable : ancien terrain militaire, délaissé aéroportuaire en grande partie artificialisé (bâtiments, pistes/dalles béton …) ; Terrain non agricole
Infrastructure énergétique	Possibilité de raccordement au réseau public d'électricité à proximité (Poste source d'Altorf à moins de 4,4 km) ; Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution est de 39 MW.
Critères industriels	Implantation d'une nouvelle activité économique ; Accès existant
Critères d'intérêts publics	Conforme aux objectifs nationaux et territoriaux de développement des énergies renouvelables (en particulier en termes de photovoltaïque) ; Conforme aux directives européennes de développement des énergies renouvelables ; Conforme aux critères d'éligibilité des appels d'offres de la CRE ; Réponse concrète à l'urgence climatique et au contexte d'accroissement des besoins électriques
Autres critères, dont parties prenantes locales	En dehors de zone à fort risque/enjeux ; Ne générera pas de nuisances et n'impactera pas directement et significativement la santé humaine ; Site soumis à AMI des Armées dans le cadre du plan Place au Soleil ; Projet soutenu par le territoire

Tableau 42 : Critères en faveur du site

La démarche de choix du site d'Entzheim a été présentée précédemment page 33.

Le ministère des Armées, par l'intermédiaire de l'Etablissement du Service Infrastructures de la Défense de Metz, a choisi EDF Renouvelables comme lauréat de son appel à manifestation d'intérêt lancé en 2021 afin de développer les parcs photovoltaïques dans le cadre du plan Place au Soleil. Le projet photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg s'inscrit dans la démarche de transition énergétique impulsée à l'échelle nationale et reprise à l'échelle des territoires.

L'Eurométropole de Strasbourg est pleinement engagée dans la transition énergétique de son territoire. Elle s'est dotée en 2019 d'un Plan Climat Air Energie Territorial ambitieux et d'un Schéma Directeur des Energies. L'objectif de décarbonations du territoire d'ici 2050 impose une réduction de moitié des consommations énergétiques et la mise en exploitation des ressources renouvelables locales. Chaque filière renouvelable doit donc être massivement développée et pérennisée pour atteindre une production pouvant assurer 50% des besoins énergétiques. Le développement de l'énergie solaire est un levier essentiel de la transition énergétique du territoire.

Le site d'implantation répond parfaitement aux contraintes techniques d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol ainsi qu'aux critères d'éligibilités des Appels d'Offres de la CRE (délaissé aéroportuaire, cas 3 du cahier des charges). Cette solution répond de manière favorable aux objectifs du développement durable.

La proximité du poste source d'Altorf, situé à environ 4,4 km du projet, renforce la pertinence de ce choix de site.

Le site de la zone de desserrement de Strasbourg, notamment sur le territoire d'Entzheim (Eurométropole de Strasbourg) constitue donc bien un secteur favorable pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol.

3. VARIANTES ENVISAGEES

Modifié – Juillet 2024 :

Quatre implantations ont été étudiées :

- VARIANTE n°1 : des structures fixes portant les modules photovoltaïques, emprise totale du site d'étude soit 23,8 ha clôturés, pas d'évitement. Maximisation du potentiel de production d'énergie renouvelable sur le site ;
- VARIANTE n°2 : des structures fixes portant les modules photovoltaïques, évitement de secteurs à forts enjeux environnementaux, pour des raisons écologiques et topographiques (boisements plus anciens au nord du site et valorisation d'une haie au nord-ouest). La surface d'implantation est de 22,6 ha ;
- VARIANTE n°3 : le projet d'implantation s'est construit en intégrant les contraintes et sensibilités identifiées grâce aux études techniques, foncières et environnementales menées. Vis-à-vis du site d'étude, les secteurs à enjeux écologiques forts et modérés ont été évités autant que possible de manière à proposer une implantation se concentrant principalement sur les secteurs à enjeux écologiques faibles. En complément des évitements de la VARIANTE n°2, une zone humide a été prise en compte au nord du site et la haie au Nord-Ouest a été élargie. La surface d'implantation est de 21,25 ha.
- VARIANTE n°4 : Adaptation du projet à la suite de préconisations techniques de la DGAC. Suppression de panneaux, modification d'orientation de certaines tables sur la partie Nord-Est du site par rapport à la variante n°3.

Les mesures d'évitement présentées au chapitre VII sont l'aboutissement d'un travail itératif avec le porteur de projet en fonction des enjeux décelés. Ainsi plusieurs variantes se sont succédé dans le temps pour aboutir au projet définitif.

Des contraintes techniques liées à l'antenne radar ont obligé à restreindre la ZIP côté est, ce qui a permis par effet parapluie de diminuer les impacts sur les espèces des milieux semi-ouverts.

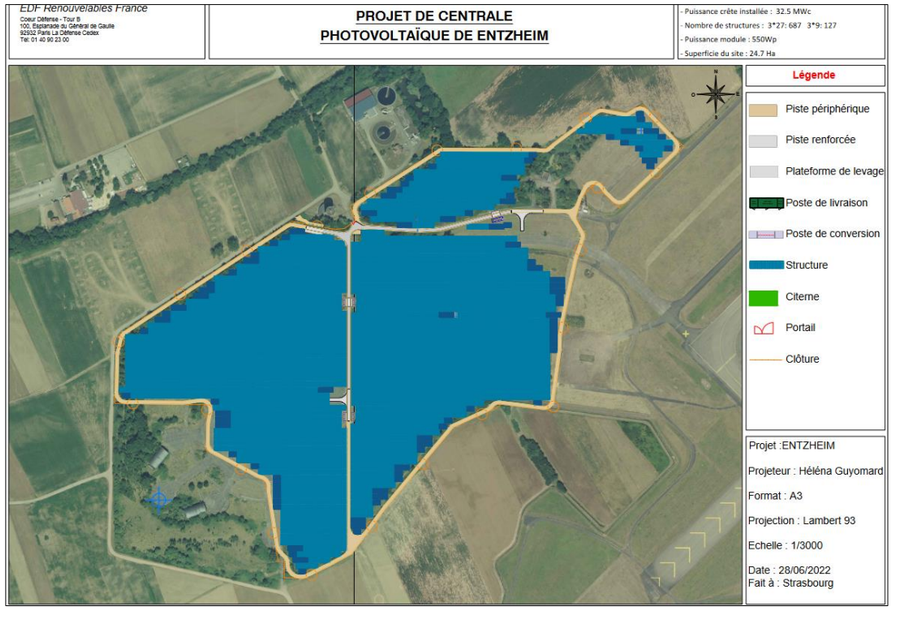


Figure 114 : Variante 1 avec la contrainte technique liée à l'antenne radar
(Source : EDF Renouvelables)

Assez tôt également dans le processus de définition du projet, en lien avec la prise en compte du corridor identifié dans le SRADDET, une volonté de conserver une continuité écologique côté nord s'est imposée. Un design a alors été élaboré tenant compte de cet évitement.

Figure 115 : Variante 2 avec le maintien d'un corridor écologique au Nord
(Source : EDF Renouvelables)

Dans un deuxième temps, la prise en considération des zones humides avérées a conduit à leur évitement total dans une nouvelle variante de projet.

Un travail itératif plus fin a encore permis à la marge d'affiner le projet (augmentation de la largeur du corridor conservé côté nord, modification du positionnement de pistes à l'est).

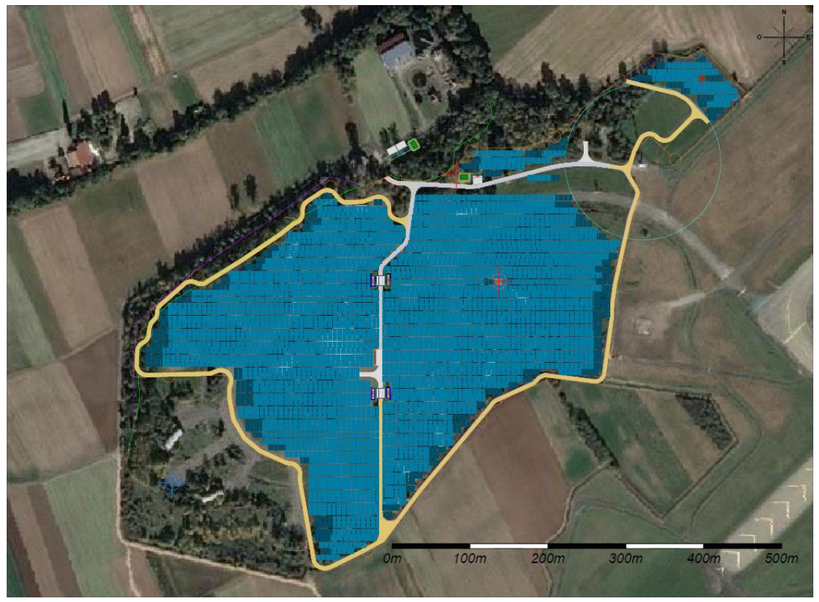


Figure 116 : Variante n°3 - Design initialement retenu avec évitements de prairies, zones humides, et élargissement du corridor
(Source : EDF Renouvelables)

Modifié – Juillet 2024

Des échanges complémentaires avec les services de la DGAC, en particulier avec la Direction de la Technique et de l'Innovation (DTI), ont induits des modifications au design retenu lors du dépôt de la demande d'autorisation (version Décembre 2022). Les modifications apportées à cette dernière version du design sont les suivantes :

- Implantation de 3 rangées tables plein sud, tilt 15° au nord de latitude 48°32'01.29'' et suppression des lignes de panneaux situés entre ces 3 rangées et le chemin d'accès plus au nord) ;

- Implantation tables tilt 15°, désazimut 30° Sud Est, pour les rangés maintenues au nord-est de la latitude susmentionnée.

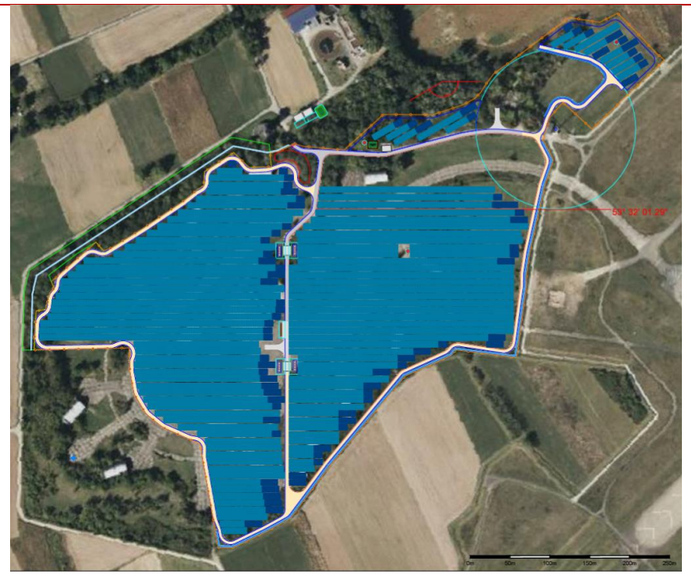


Figure 117 : Variante n°4 finalement retenue (après validation service DTI de la DGAC)

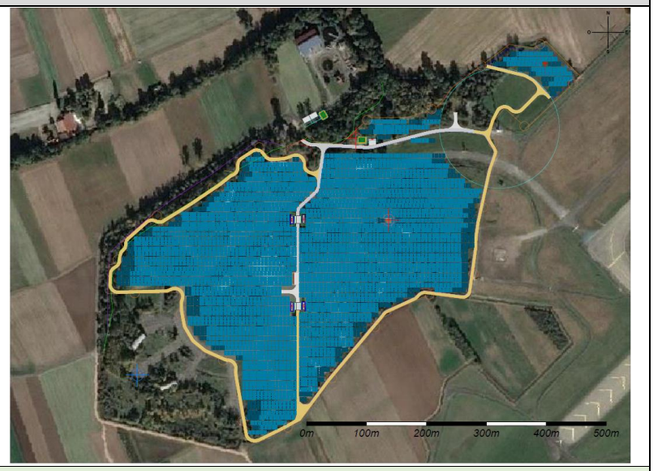
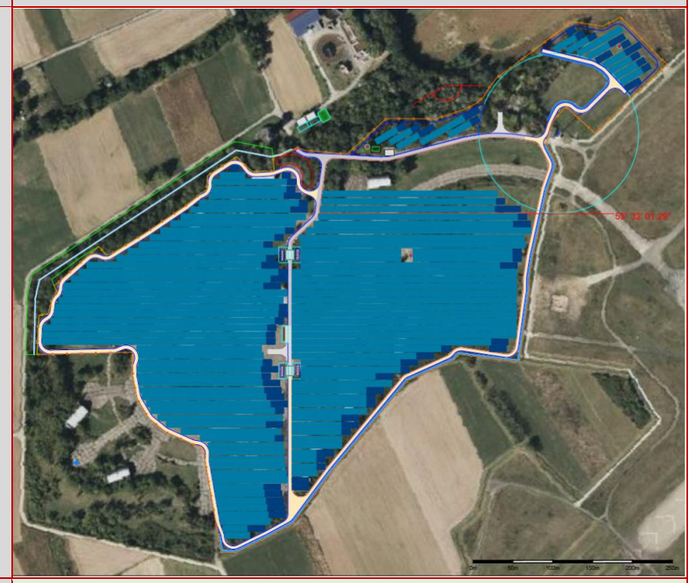
	VARIANTE n°1	VARIANTE n°2	VARIANTE n°3
Plan			
Puissance crête installée (MWc)	32,5	30,65	28,3
Technologie	Mono cristallin / Biface / Biverre	Mono cristallin / Biface / Biverre	Mono cristallin / Biface / Biverre
Emprise au sol, surface clôturée (ha)	23,8	22,6	21,25
Production estimée (MWh/an)	36 550	34 47	31 874
Nbre de personnes alimentées en électricité par an*	16 317	15 388	14 210
Estimation des émissions de tonnes CO2 évitées par an	2300	2170	2005
Analyse paysagère	Visibilité maximale du projet depuis les alentours	Visibilité atténuée au nord par l'évitement des boisements périphériques	Visibilité minimale depuis les alentours
Analyse écologique	Absence de préservation du corridor écologique Impacts sur les zones humides Déboisement de l'ensemble du site (milieux boisés et arbustifs) à l'exception du secteur de l'antenne radar	Préservation d'un corridor écologique de 10 m Impacts sur une partie des zones humides Déboisement de l'ensemble du site (milieux boisés et arbustifs) à l'exception du secteur de l'antenne radar et du corridor écologique	Préservation d'un corridor écologique fonctionnel de largeur variable (de 10 à 35 m) Absence d'impact sur les zones humides Déboisement d'une partie du site mais préservation de milieux semi-ouverts et boisés à plus forts enjeux écologiques

Tableau 43 : Variantes envisagées et analyse multicritère (Source : EDF Renouvelables)

*Source : Observatoire des marchés de détail, pour la consommation par personne/an (2240 kWh/an)

Modifié – Juillet 2024	VARIANTE n°4
Plan	
Puissance crête installée (MWc)	27,44
Technologie	Mono cristallin / Biface / Biverre
Emprise au sol, surface clôturée (ha)	21,25
Production estimée (MWh/an)	30 400
Nbre de personnes alimentées en électricité par an*	13 541
Estimation des émissions de tonnes CO2 évitées par an	1911
Analyse technique	Design validé par les services de la DGAC/DSNA/DTI
Analyse écologique	Préservation d'un corridor écologique fonctionnel de largeur variable (de 10 à 35 m) Absence d'impact sur les zones humides Déboisement d'une partie du site mais préservation de milieux semi-ouverts et boisés à plus forts enjeux écologiques

4. SCENARIO AVEC OU SANS PROJET

Selon l'article R. 122-5, II, 3° du Code de l'Environnement, « *L'étude d'impact comporte une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet et un* ***aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponible****s* ».

4.1. EVOLUTION DU SITE SUR LE COURT TERME

Le projet de parc photovoltaïque pourra être mis en place à partir de 2024 et pour 30 ans, il est donc étudié ici l'évolution probable de l'environnement en l'absence de projet au même horizon. L'état initial prend en compte le terrain actuel qui n'est pas censé évoluer à moyen terme.

4.2. EVOLUTION DU SITE SUR LE MOYEN/LONG TERME

Il est ici étudié (dans les grandes lignes) les effets de la mise en œuvre d'un projet de centrale solaire sur un site initialement dédié, dans une zone aéroportuaire inscrite au PLU communal de Duppigheim et au PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg.

La zone aurait ici vocation à rester en friche au moyen/long terme puisqu'il n'y a plus de base militaire. Cette zone est destinée à recevoir des constructions en relation avec l'aéronautique. En partant de ce scénario, d'une façon générale, il peut être envisagé, très schématiquement :

Facteurs susceptibles d'être affectés par le projet	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence du projet	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement avec la mise en œuvre du projet
La population	Le site est en zone aéroportuaire, si un projet venait à s'implanter, il n'aurait pas d'impact sur la population	Le projet n'aura pas d'impact sur l'évolution de la population
La santé humaine	Aucune évolution	Seuls les travaux peuvent générer des émissions de poussière mais le projet aura un impact global positif sur la santé humaine.
La biodiversité	La consultation des photos anciennes montre que la base militaire a commencé d'être aménagée au niveau de zones agricoles dans les années 1950. Les hangars datent des années 1975. Différents remaniements ont encore eu lieu au début des années 2000. Mise à part le développement des boisements (aujourd'hui matures) depuis 1980 côté nord (*cf*. 4.5.1), on constate que le site d'étude a peu évolué. Il avait surtout été transformé par l'activité de la base militaire antérieurement. Depuis l'arrêt des activités, les espaces encore ouverts se sont fermés et ont évolué vers des friches herbeuses ou vers des friches arbustives ou vers des boisements pionniers. En périphérie immédiate, les paysages sont restés les mêmes : espaces agricoles autour des villages et des routes, zones prairiales de l'aéroport. Les parcelles sont situées à la fois sur Entzheim et Duppigheim et sont classées respectivement au PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg et au PLU de Duppigheim en UXe1 et en UEa, donc **urbanisables**. Sans mise en œuvre du projet photovoltaïque, les cas de figure les plus attendus sont : - que le site reste tel quel sans activités outre celles s'y exerçant (chasse et entretien des prés) donc avec une évolution lente vers un état boisé de la plupart des milieux. L'entretien perdurera côté est pour éviter le développement de grands arbres et plutôt maintenir des prairies, du fait de la proximité avec l'aéroport et de la problématique oiseaux au sein de ce dernier ; - que le site soit réouvert et entretenu pour la reprise d'une activité militaire semblable à ce qui existait ; - que le site soit urbanisé (développement d'activités économiques), qui est l'évolution la plus probable (secteur attractif avec une forte pression foncière du fait de la proximité de Strasbourg et de nombreux réseaux de transport).	Analyse des impacts sur le projet et mesures de gestion décrits au chapitre VI et VII

	Dans le premier cas de figure, le cortège faunistique intéressant des milieux arbustifs risquent de disparaître et la richesse en Lézard des murailles notamment fortement décliner. Concernant les plantes à enjeu, à part celles de la saulaie, les autres stations risquent également d'être compromises. Dans les deux autres cas de figures, les cortèges floristiques et faunistiques seront grandement dégradés.	
Les terres	Le site est un ancien site militaire et n'a pas vocation à devenir agricole.	Le projet s'implante sur un ancien site militaire en friche. Il n'affectera pas les surfaces agricoles.
Le sol	Le sol est en partie imperméabilisé et à vocation à le rester voir à le devenir encore plus.	Les merlons pollués seront évacués. Le projet amène la création de nouvelles surfaces imperméabilisées
L'eau	-	Le projet aura un effet globalement bénéfique sur la qualité des eaux superficielles grâce à la limitation des matières en suspension entraînées par les eaux de ruissellement. Le projet aura un effet bénéfique et permanent sur la qualité des eaux souterraines et des effets globalement positifs sur les milieux aquatiques.
L'air	-	Le projet aura un impact global positif sur la qualité de l'air.
Le climat	-	Le projet aura un impact global positif sur le climat
Les biens matériels	-	Le projet n'affectera pas les biens matériels
Le patrimoine culturel	-	Le projet n'affectera pas le patrimoine culturel
Le paysage	-	Le projet affectera peu le paysage puise que la végétation environnante limite sa visibilité avec les habitations et les axes routiers à proximité

VI. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre décrit avec précision, pour chacun des thèmes environnementaux analysés à l'état initial, les effets et incidences potentiellement positifs ou négatifs que le projet est susceptible d'engendrer sur l'environnement et indique les réponses et mesures qu'EDF Renouvelables s'engage à mettre en place pour éviter, réduire ou compenser ceux qui lui sont défavorables.

Il décrit alors comment la prise en compte des enjeux techniques, réglementaires et environnementaux a permis d'aboutir à un aménagement optimal adapté au contexte local.

© Thierry Montford/ EDF EN

1. PREAMBULE

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de toutes les incidences, positives ou négatives, que le projet peut engendrer sur l'environnement.

Dans le présent rapport, les notions d'effets et d'incidences seront utilisées de la façon suivante :

- Un **effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, le projet engendrera la destruction de 0,1 ha de forêt.
- L'**incidence** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeurs (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'incidence du projet sera moindre si le milieu forestier en cause soulève peu d'enjeux. L'incidence est parfois remplacée par le terme « impact ». Ce sont ici des synonymes.

L'évaluation d'une incidence sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

ENJEU x EFFET = INCIDENCE

Dans un premier temps, les **incidences « brutes »** seront évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Pour chaque incidence identifiée, les mesures d'évitement et de réduction prévues seront citées – elles seront détaillées précisément dans le chapitre VII Description détaillée des mesures.

Ensuite, les **incidences « résiduelles »** seront évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences environnementales (brutes et résiduelles) seront hiérarchisées de la façon suivante :

Positif	Nul	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort

Tableau 44 : Grille de hiérarchisation des incidences

Les niveaux d'incidence sont directement proportionnés à l'intensité de l'effet et au niveau de l'enjeu de l'état initial selon le principe suivant :

Intensité de l'effet	Niveau d'enjeu					
	Très fort	**Fort**	**Modéré**	**Faible**	**Très faible**	**Nul**
Fort	Très fort	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible
Modéré	Fort	Fort	Modéré	Faible	Faible	Très faible
Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible	Très faible	Nul
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

Tableau 45 : Les différents niveaux d'incidences possibles

Cette grille de hiérarchisation pourra ponctuellement être adaptée, à dire d'expert.

Afin de faciliter la compréhension du lecteur, sont rappelées ici les définitions des termes utilisés pour la caractérisation des incidences, en effet un projet peut engendrer deux types d'incidences :

- **Des incidences directes** : elles se définissent par une interaction directe entre une activité, un usage (….) et un habitat naturel, une espèce végétale ou animale… et dont les conséquences peuvent être négatives ou positives ;
- **Des incidences indirectes** : elles se définissent comme les conséquences secondaires liées aux incidences directes du projet et peuvent également se révéler négatives ou positives.

Qu'elles soient directes ou indirectes, des incidences peuvent intervenir successivement ou de manière concomitante et se révéler soit à court terme (phase travaux), moyen terme (premières années d'exploitation) ou long terme (au-delà de quelques années d'exploitation).

A cela s'ajoute le fait qu'une incidence peut se révéler temporaire ou permanente :

- **Elle est temporaire** lorsque ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée (la phase chantier par exemple) ;
- **Elle est permanente** ou **pérenne** dès lors qu'elle persiste dans le temps et peut demeurer immuable.

La durée d'expression d'une incidence n'est en rien liée à son intensité : des incidences temporaires pouvant être tout aussi importantes que des incidences pérennes.

L'analyse des incidences distingue les différentes phases du projet de parc photovoltaïque :

- **Les phases de chantiers** qui comprennent **les chantiers de construction** et le **chantier de démantèlement**. L'emprise chantier est temporaire et concerne l'ensemble des zones sur lesquelles le chantier est susceptible de se dérouler, soit les zones de travaux (travaux de sol, débroussaillement…) et les zones de circulation des engins.
- **La phase d'exploitation** du parc photovoltaïque, qui s'étend sur une **période pouvant aller jusqu'à 30 ans**. L'emprise du parc durant cette phase est permanente et se limite aux éléments du parc photovoltaïque tels que les tables d'assemblage avec les modules solaires, les postes techniques et les chemins d'accès.

2. RAPPEL DU PROJET RETENU

L'état initial du site décrit au chapitre IV ainsi que l'ensemble des éléments décrits lors du chapitre V nous ont permis de définir le projet décrit au chapitre II.

Modifié – Juillet 2024

Le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg s'étendra sur 21,25 ha (zone clôturée) et atteindra une puissance totale d'environ 27,44 MWc avec une surface projetée au sol d'environ 10,85ha.

Il a permis d'éviter les principales zones à enjeux identifiés, de par le choix du site en dehors des zonages de protection de la biodiversité et du patrimoine.

L'évaluation des incidences brutes menée dans les chapitres suivants prend en compte l'évitement amont et l'évitement géographique menés.

3. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

3.1. EN PHASE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

3.1.1. INCIDENCES SUR LE SOL

3.1.1.1. TOPOGRAPHIE

Lors de la phase de construction, la première étape consiste en la préparation du terrain à l'accueil des tables photovoltaïques et des aménagements annexes. Elle passe par la modification de la pente de terrain lorsque celle-ci ne permet pas l'installation directe des tables, c'est-à-dire lorsqu'elle est supérieure à 5% dans le sens est-ouest ou 15% dans le sens nord-sud. Au-delà de ces valeurs, l'ajustement de la taille des pieux n'est plus suffisant.

La topographie du site est relativement plane avec des altitudes qui varient de l'ordre de quelques mètres. Le sol est artificialisé sur une grande surface et des merlons de terre bordent l'aire d'étude. Les plans topographiques de la zone d'implantation montrent des pentes majoritairement comprises entre 0 et 6°. Les zones à plus fortes pentes sont majoritairement dues aux merlons qui seront retirés permettant ainsi l'installation des panneaux photovoltaïques. L'étude géotechnique réalisée en amont des travaux précisera les endroits nécessitant un travail du sol supplémentaire.

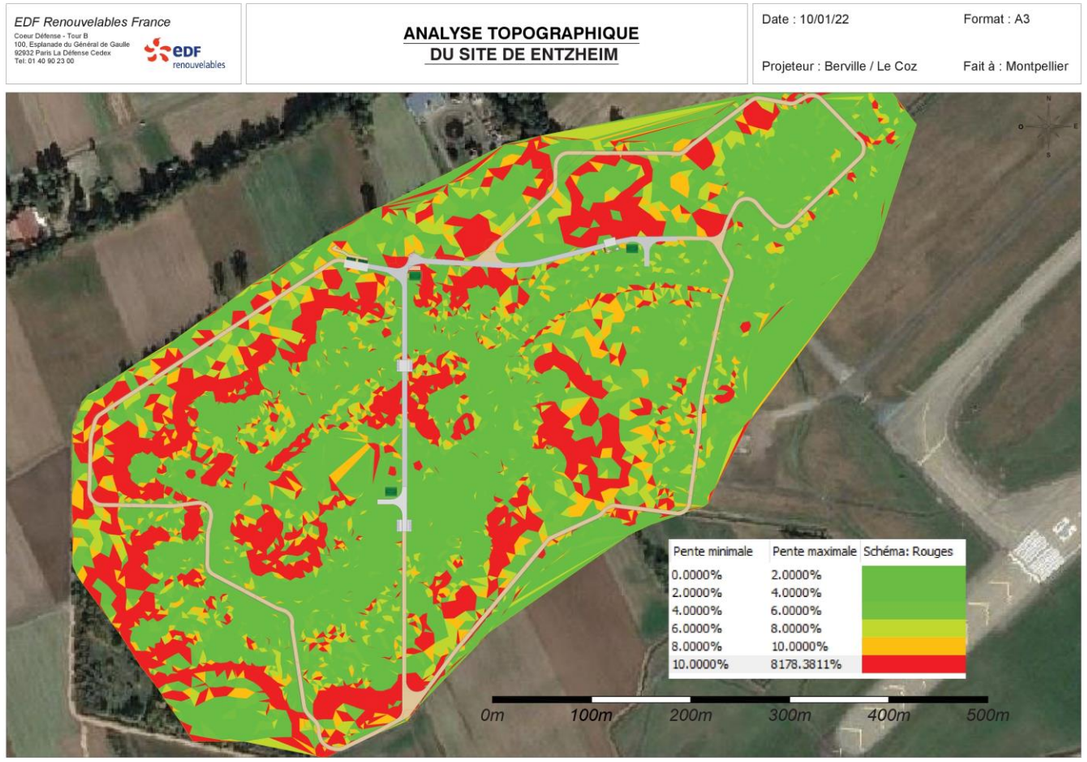


Figure 118 : Analyse topographique (Source : EDF Renouvelables)

La carte suivante représente la localisation et le volume des déblais et remblais prévus sur le site. Le volume total des déblais représente environ 33 529 m³ et celui des remblais 5 814 m³.

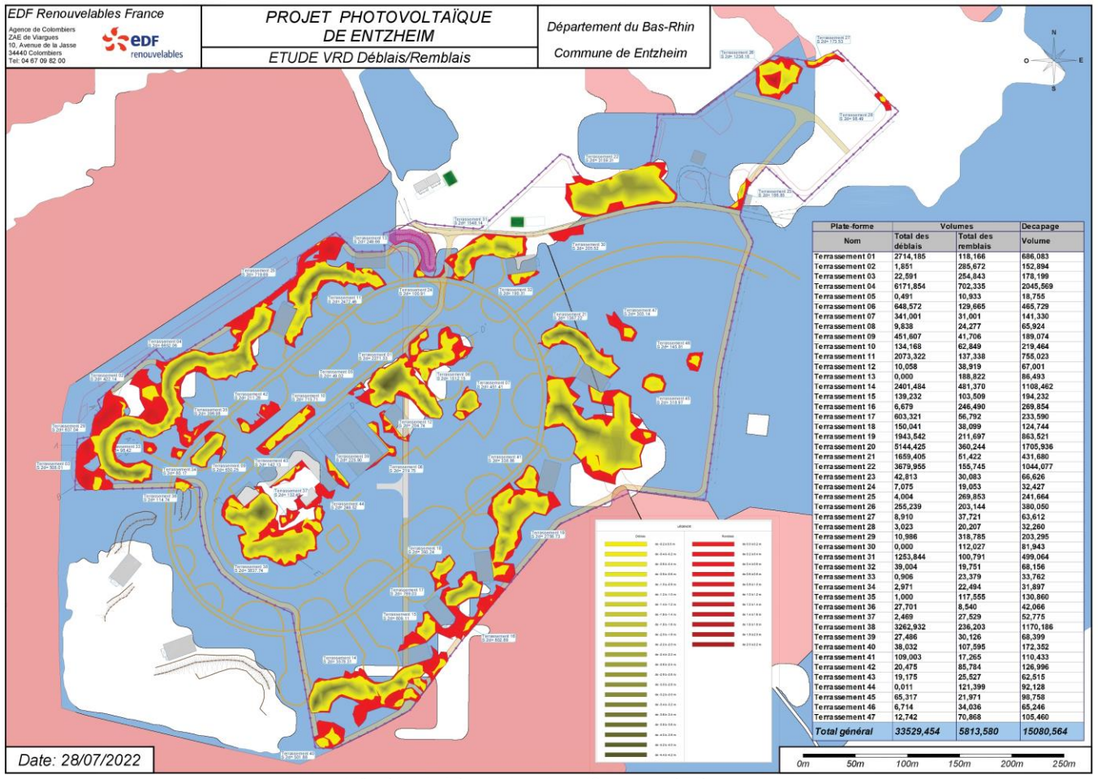


Plate-forme	Volumes		Decapage
Nom	Total des déblais	Total des remblais	Volume
Terrassement 01	2714,185	118,166	686,083
Terrassement 02	1,851	285,672	152,894
Terrassement 03	22,591	254,843	178,199
Terrassement 04	6171,854	702,335	2045,569
Terrassement 05	0,491	10,933	18,756
Terrassement 06	648,572	129,665	465,729
Terrassement 07	341,001	31,001	141,330
Terrassement 08	9,838	24,277	65,924
Terrassement 09	451,607	41,706	189,074
Terrassement 10	134,168	62,849	219,464
Terrassement 11	2073,322	137,338	755,023
Terrassement 12	10,058	38,919	67,001
Terrassement 13	0,000	188,822	86,493
Terrassement 14	2401,484	481,370	1108,462
Terrassement 15	139,232	103,509	194,232
Terrassement 16	6,679	246,490	269,854
Terrassement 17	603,321	56,792	233,590
Terrassement 18	150,041	38,099	124,744
Terrassement 19	1943,542	211,697	863,521
Terrassement 20	5144,425	360,244	1705,936
Terrassement 21	1659,405	51,422	431,680
Terrassement 22	3679,955	155,745	1044,077
Terrassement 23	42,813	30,083	66,626
Terrassement 24	7,075	19,053	32,427
Terrassement 25	4,004	269,853	241,664
Terrassement 26	255,239	203,144	380,050
Terrassement 27	8,910	37,721	63,612
Terrassement 28	3,023	20,207	32,260
Terrassement 29	10,986	318,785	203,295
Terrassement 30	0,000	112,027	81,943
Terrassement 31	1253,844	100,791	499,064
Terrassement 32	39,004	19,751	68,156
Terrassement 33	0,906	23,379	33,762
Terrassement 34	2,971	22,494	31,897
Terrassement 35	1,000	117,555	130,860
Terrassement 36	27,701	8,540	42,066
Terrassement 37	2,469	27,529	52,775
Terrassement 38	3262,932	236,203	1170,186
Terrassement 39	27,486	30,126	68,399
Terrassement 40	38,032	107,595	172,352
Terrassement 41	109,003	17,265	110,433
Terrassement 42	20,475	85,784	126,996
Terrassement 43	19,175	25,527	62,515
Terrassement 44	0,011	121,399	92,128
Terrassement 45	65,317	21,971	98,758
Terrassement 46	6,714	34,636	65,246
Terrassement 47	12,742	70,868	105,460
Total général	*33529,454*	*5813,580*	*15080,564*

Figure 119 : Déblais / Remblais prévus (Source : EDF Renouvelables)

L'impact brut sur la topographie du site en phase travaux est donc faible.

3.1.1.2. POLLUTION LOCALE DES SOLS

Les travaux de construction et de démantèlement du projet solaire photovoltaïque nécessitent la présence d'engins contenant des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Un risque de déversement accidentel est donc présent tout au long des phases de travaux, même si toute opération de vidange sur site est interdite.

En cas de fuite accidentelle, des mesures seront mises en place pour contenir et stopper la propagation de la pollution, absorber les déversements et éventuellement récupérer les déchets souillés. Dans le cas où cette mesure s'avèrerait insuffisante, l'exploitant fera intervenir une société spécialisée dans la dépollution, l'évacuation et le retraitement des terres impactées. Le risque de pollution est donc faible.

L'impact brut est potentiellement fort et temporaire.

3.1.1.3. POLLUTION GENERALE DES SOLS

Antea Group est intervenue fin mai et début juin 2022 pour réaliser des investigations dans les zones à impact pour déterminer leur étendue. Des sondages dans les merlons disposés sur tout le site ont été effectués afin de pouvoir caractériser leurs terres constitutives et déterminer les filières adéquates pour leur extraction éventuelle.

L'ensemble des terres excavées seront évacuées vers les filières de gestion adaptées sur la base d'une caractérisation avant évacuation, y compris, si besoin, les terres non-compatibles avec une évacuation en ISDI et identifiée dans le cadre du diagnostic environnemental (rapport Antea Group présenté en annexe 6).

Le merlon au droit du sondage M10 est évité dans le cadre du projet photovoltaïque. Il ne sera concerné par aucuns travaux de terrassement.

Le volume des terres potentiellement concernées est estimé à 1 230 m^3 soit 2 210 tonnes environ.

L'impact brut est donc négligeable voire positif et permanent.

3.1.1.4. IMPACTS SUR L'ETAT DE SURFACE DU SOL

L'érosion du sol est multifactorielle, elle dépend de la topographie, des conditions climatiques locales, du sol, de l'occupation du sol… Les travaux de terrassement, de mise en place des fondations ou des postes techniques et de construction des accès modifient localement l'état du sol et de sa couverture. Des terrassements sont prévus au droit du site, avec des passages répétés d'engins qui détruiront la strate végétale herbacée actuelle, rendant le sol nu et plus vulnérable à l'érosion. Ces problématiques sont également rencontrées lors du démantèlement des installations. Mais le faible pendage de la zone de construction des tables photovoltaïques limite le risque érosif. Il est jugé faible.

Lors des travaux, l'impact sur l'érosion et le ruissellement est donc faible et temporaire.

3.1.2. INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDRIQUE

3.1.2.1. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

La solution retenue pour la gestion des eaux pluviales du projet n'est pas à même de modifier les conditions d'alimentation de la nappe. Il n'est pas prévu de pompage des eaux souterraines en phase travaux.

Les risques de pollution liés à la phase des travaux (construction et démantèlement) de réalisation des aménagements seront relativement limités dans le temps. Néanmoins, les incidences les plus importantes seront dues :

- A la production de matière en suspension (MES) pendant les opérations de creusement, de dépôt et de mouvement de terre (surtout par temps de pluie) ;
- Au risque de pollution accidentelle par les engins de chantier dans les zones les plus sensibles.

Lors des travaux de construction et de démantèlement, l'impact sur les eaux souterraines et superficielles est donc potentiellement fort et temporaire.

Il est nécessaire que les recommandations du chapitre VII soient respectées afin de limiter les risques de pollution des eaux superficielles et souterraines durant les phases travaux et démantèlement. Si ces prescriptions sont suivies, les incidences du projet en phase travaux sur le milieu aquatique seront très faibles.

3.1.2.2. INCIDENCES SUR LES ZONES INONDABLES

Le projet se développe au droit des zones inondables par débordement de cours d'eau du :

- PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg pour la commune d'Entzheim (approuvé le 20 avril 2018) ;
- PPRI de la Vallée de la Bruche – Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig pour la commune de Duppigheim (approuvé le 28 novembre 2019).

Sur l'emprise du projet, 87 % de la surface s'inscrit en zone bleu clair du règlement des PPRI, c'est-à-dire en « zone urbanisée inondable par un aléa faible ou moyen. Compte tenu de l'urbanisation existante, il convient de permettre la poursuite d'un développement urbain compatible avec l'exposition aux risques, notamment par des dispositions constructives. Le principe général associé est la possibilité de réaliser des travaux et projets nouveaux, sous certaines prescriptions et conditions ».

Le projet va soustraire environ 3.0 ha de zones inondables par débordement de cours d'eau, au sein du lit majeur tel que défini dans les PPRI. Par conséquent, la surface soustraite étant supérieure à 10 000 m², le projet est soumis à une procédure d'Autorisation au titre de la loi sur l'eau (rubrique 3.2.2.0).

Dans ce contexte, un bilan déblais/remblais a été mené (INGETEC, 2022 – annexe 5) afin de mettre en évidence les incidences des terrassements et des aménagements du projet sur les zones inondables présentes.

Modifié – Juillet 2024

La comparaison des zones inondables, entre l'état actuel et l'état projet, met en évidence un bilan positif sur le plan volumétrique, avec une hausse du volume inondable de 7 400 m^3 au droit du projet, et sur le plan surfacique, avec une extension de la surface inondable de près de 12 400 m² (7.3 %).

Par conséquent, le projet n'aura pas d'incidence négative sur le risque inondation. Au contraire, il aura un effet bénéfique avec l'augmentation de la capacité de stockage et d'expansion de la crue. Le projet est donc compatible avec le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 et son orientation T5A - O4 - D3, puisqu'il compense à plus de 100 % le volume soustrait. Cette orientation est en cohérence avec la disposition O4.1-D4 du PGRI 2022-2027 « Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues ».

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures de réduction et de suivi :**
  - **MR07 : Réduction du risque de pollution en phase travaux**
  - **MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières**
  - **MR15 : Mise en œuvre de dispositifs hydrauliques**
  - **MR16 : Recommandations sites et sols pollués**
  - **MR18 : Remise en état du site après le chantier**
  - **MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE**

3.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

3.2.1. INCIDENCES SUR LE SOL

3.2.1.1. TOPOGRAPHIE

En phase d'exploitation, aucun impact supplémentaire sur le relief n'est prévu.

3.2.1.2. IMPACT SUR LE SOUS-SOL

Le sol est artificialisé sur une grande surface avec des merlons de terre qui bordent l'aire d'étude et qui seront retirés en phase de travaux. D'un point de vue lithologique, la zone est majoritairement argileuse. On retrouve des alluvions vosgiennes et récentes au droit du projet.

Modifié – Juillet 2024

Les tables photovoltaïques seront vraisemblablement ancrées sur des pieux battus/micropieux, sous réserve des résultats de l'étude géotechnique et après le désamiantage des joins inter-dalles.

Les pieux sont positionnés jusqu'à une profondeur pouvant aller de 1,5 à 3 m, les dimensions étant affinées en fonction des conditions locales du sol. Etant donné le faible diamètre des pieux et leur profondeur, l'impact sur le sous-sol sera négligeable.

La clôture délimitant le projet sera également ancrée dans le sol, mais les fondations sont plus superficielles et n'augmenteront pas le niveau d'impact sur le sous-sol.

Concernant le réseau électrique, ils seront essentiellement posés au sol avec des câbles « AD8 submersibles », pour ne pas impacter les dalles (dont les joins inter dalles sont amiantés). Pour le reste, lorsque ce sera possible et pour le cas particulier des câbles HTA entre PTR et PDL la solution technique envisagée consiste en des câbles enterrés dans une tranchée de 80 cm de profondeur. Le tracé exact du raccordement interne n'est pas encore connu, mais les câbles des tables rejoindront dans tous les cas les postes électriques et longeront au maximum les pistes du projet. Les postes électriques reposeront quant à eux sur un lit de sable, nécessitant de creuser un trou de quelques dizaines de centimètres. Ces installations annexes n'impacteront pas le sous-sol mais uniquement les premiers horizons du sol.

Dans le cas des câbles HTA, si des dalles et les éventuels joins associés venaient à être impactés, les opérations seront menées selon les modalités du protocole SS4 (réglementation amiante).

L'impact brut sur le sous-sol est donc négligeable et permanent en phase d'exploitation.

3.2.1.3. POLLUTION LOCALE DES SOLS

Dès la fin des travaux, le risque de pollution devient négligeable. En effet les modules étant constitués de silicium, composé naturel, et les structures des tables étant en acier, donc non corrosives, le risque se restreint aux bains d'huile des transformateurs. Or ces derniers sont placés sur un lit de sable et des dispositifs de récupération des fuites accidentelles d'huiles sont présents au sein du local.

L'impact brut est négligeable et permanent.

3.2.1.4. IMPACTS SUR L'ETAT DE SURFACE DU SOL

Le présent projet de centrale photovoltaïque va engendrer une augmentation des surfaces imperméabilisées, notamment avec la création des pistes renforcées, des postes et des citernes. La zone d'étude présente un relief peu marqué, avec de multiples zones tampons constituant les exutoires des eaux. Ces points bas ponctuels sur le site, localisés principalement au droit de surfaces enherbées et boisées, assurent le microstockage et l'infiltration des eaux pluviales. Le fossé localisé sur le secteur nord assure le transfert des eaux pluviales de l'impluvium extérieur vers le bras d'Altorf.

En phase d'exploitation, des interstices entre les modules photovoltaïques, ainsi que l'espace laissé vacant de 1,5 m entre rangées de tables successives, permettront de limiter la perturbation de l'écoulement des eaux pluviales.

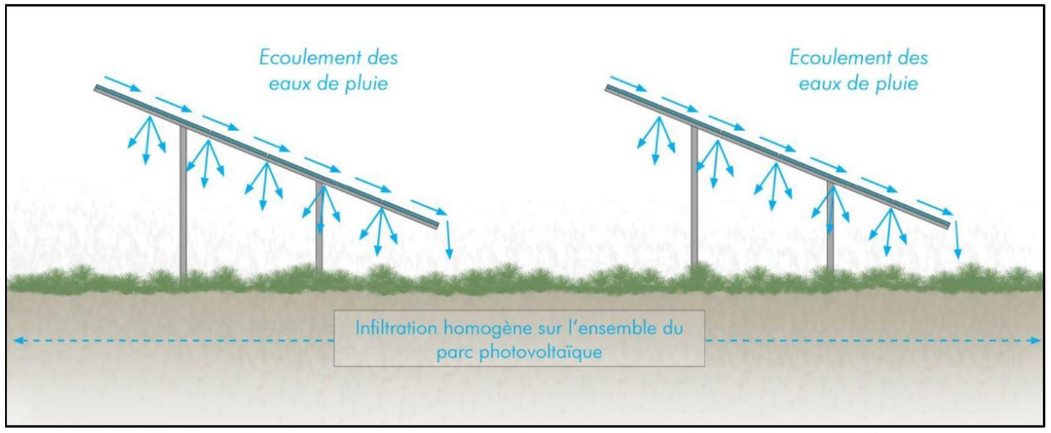


Figure 120 : Ecoulements des eaux pluviales sur les panneaux photovoltaïques (Source : L'Artifex)

Cependant, dès montage des tables et jusqu'en début d'exploitation, la couverture végétale peut n'être que partielle au pied des tables, du fait des travaux ayant eu lieu récemment. Un effet peut alors accentuer l'érosion : il s'agit de l'effet « splash ».

Il traduit l'effet de l'eau de pluie tombant des tables photovoltaïques sur le sol nu et entrainant une dégradation localisée de la surface du sol et la formation d'une croûte de battance.

Cet effet se manifeste principalement sur des sols pauvres en argiles et en matière organique. La topographie quasi plane à certains endroits du site d'implantation est propice à la stagnation locale de l'eau et donc à la formation de croûtes de battance. Cet impact est faible et temporaire en début d'exploitation.

Toutefois, la revégétalisation, naturelle ou mise en œuvre, après chantier permettra également de limiter cet effet.

3.2.1.5. IMPACTS SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les surfaces imperméabilisées (pistes, bâtiments techniques, fondations, citernes) modifieront de manière négligeable le régime de ruissellement sur le site étudié car le site était déjà en grande partie imperméabilisé.

Comme le montre la carte suivante, le site est divisé en plusieurs sous-bassins versants.

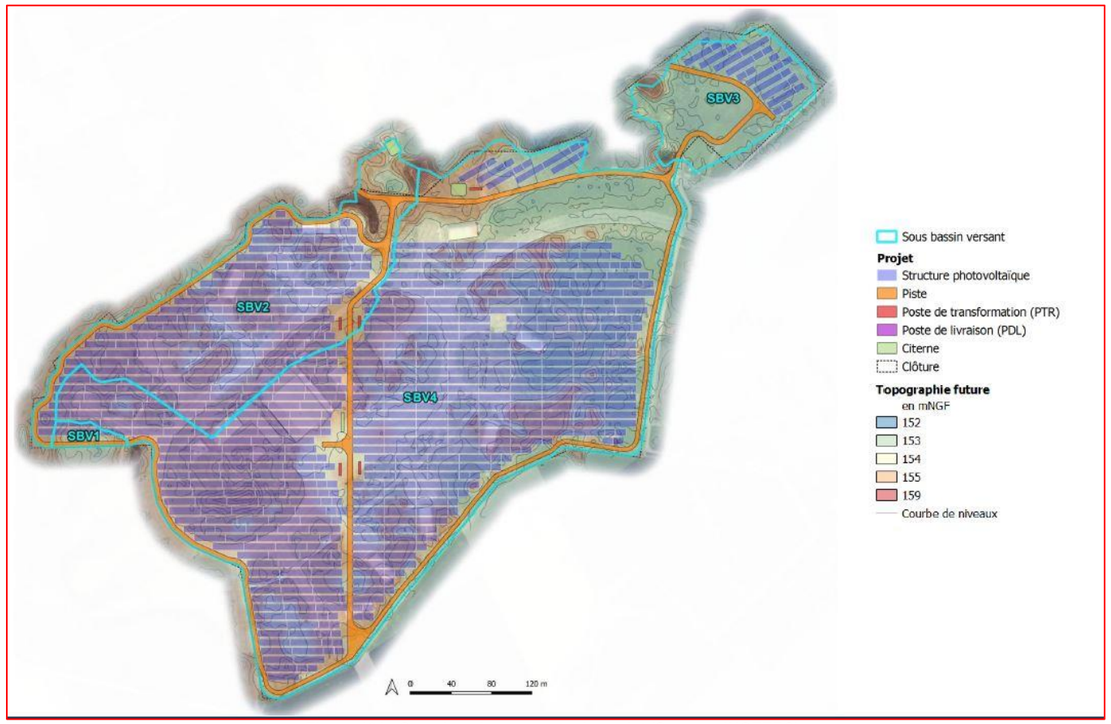


Figure 121 : Sous bassins versants du projet (Source : INGETEC)

D'après l'étude hydraulique réalisée par INGETEC, sur le SBV1 (présentant un fonctionnement endoréique avec un point bas naturel constituant l'exutoire des eaux), le projet engendre une incidence mineure avec une hausse des débits de 4 l/s (pluie 30 ans). Par conséquent, il n'est pas prévu de mettre en place des aménagements de gestion des eaux pluviales sur ce sous bassin versant. Le point bas naturel aura un rôle de microstockage et d'infiltration des eaux. Sur les SBV2, SBV3 et SBV4, le projet amène la création de nouvelles surfaces imperméabilisées (pistes, citernes, postes de livraison/transformation, longrines) qui engendrent une hausse des débits en situation future. Pour réduire l'impact hydraulique du projet et maintenir la continuité hydraulique au droit du site, des aménagements de gestion des eaux pluviales seront mis en place.

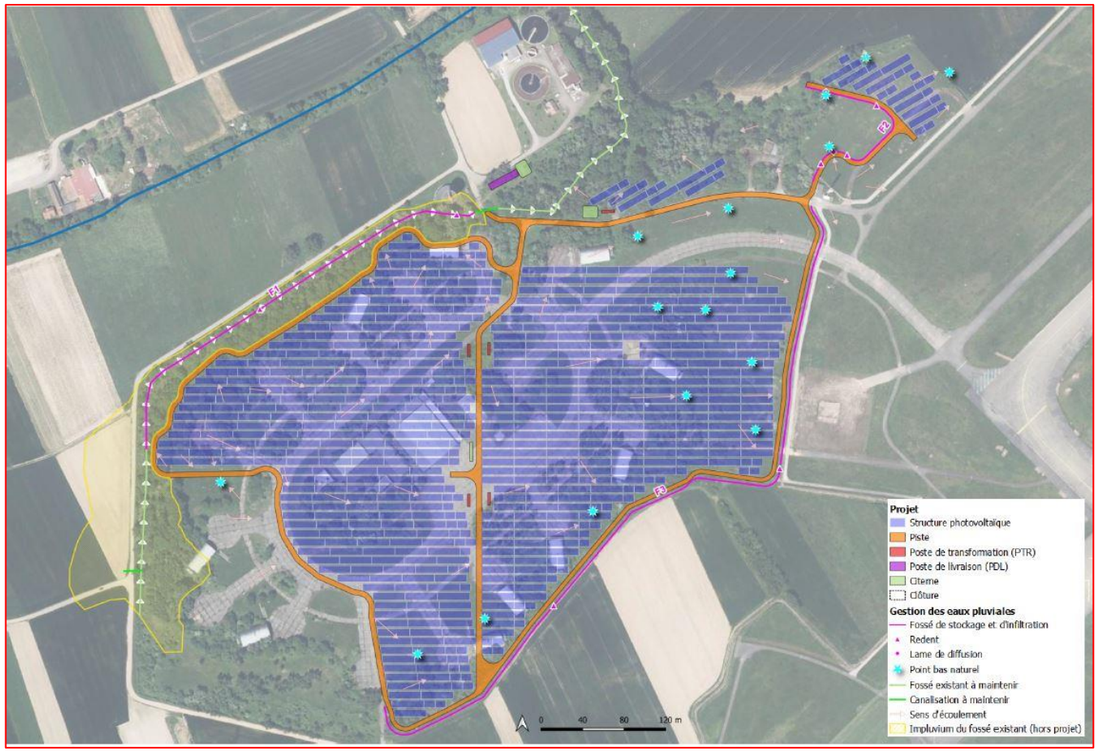


Figure 122 : Localisation générale des aménagements de gestion des eaux pluviales

Le fossé de stockage et d'infiltration existant au nord-ouest du site sera notamment maintenu et éventuellement repris s'il présente sur son linéaire une profondeur inférieur à 0.5 m et une emprise inférieure à 1 m.. Des redents seront également ajoutés afin d'assurer la régulation et l'infiltration des eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. L'ouvrage de traversée sous la voirie en aval, exutoire des eaux du fossé, devra être maintenu.

Deux fossés de stockage le long de la piste, au sud / sud-est du site d'un part et au nord-est du site, seront créés pour réguler et infiltrer les eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. Deux lames de diffusion (surverse) assureront la continuité hydraulique des eaux de l'impluvium extérieur et des pluies > 30 ans (cf. mesure MR15).

L'impact brut est faible et permanent en phase d'exploitation.

3.2.2. INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDRIQUE

3.2.2.1. ALIMENTATION DES ZONES HUMIDES

Le projet évite intégralement les zones humides identifiées sur la zone d 'étude. Aucun aménagement ne sera implanté en zone humide.

La solution retenue au droit du projet photovoltaïque allie les aspects écologique et hydraulique, en maintenant et favorisant l'alimentation en eau des zones humides du site, tout en assurant le stockage et l'infiltration des eaux du projet.

La centrale photovoltaïque aura donc des effets globalement positifs sur les milieux aquatiques.

3.2.2.2. INCIDENCES SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Incidences quantitatives
Les aménagements projetés permettront de maîtriser les ruissellements de la centrale photovoltaïque de la pluie courante jusqu'à la pluie trentennale.

Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur les ruissellements des bassins versants concernés.

Incidences qualitatives
Le maintien des fossés enherbés et des points bas ponctuels humides permet :

- De ralentir les ruissellements, impliquant une décantation des eaux qui permettra d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement à l'aval du bassin versant ;
- De filtrer les eaux, permettant d'améliorer la qualité des eaux de ruissellement.

Même si ce n'est pas son but premier, le projet aura un effet globalement bénéfique sur la qualité des eaux superficielles grâce à la limitation des matières en suspension entraînées par les eaux de ruissellement.

3.2.2.3. INCIDENCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Incidences quantitatives
La solution retenue pour la gestion des eaux pluviales du projet n'est pas à même de modifier les conditions d'alimentation de la nappe.

Le projet n'aura donc pas d'incidence quantitative significative sur les eaux souterraines.

Incidences qualitatives
Le projet, au travers de ces mesures de gestion des eaux pluviales, n'aura pas d'effet direct sur la qualité des eaux souterraines.

Cependant, l'amélioration de la qualité des eaux superficielles par l'évacuation de terres polluées existantes et s'infiltrant en partie vers la nappe favorisera une meilleure qualité des eaux souterraines.

Ainsi, le projet aura un effet bénéfique et permanent sur la qualité des eaux souterraines.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Mesure de réduction :**
  - **MR15 : Surveillance et entretien des éléments du fonctionnement hydraulique**

3.3. IMPACTS SUR LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

3.3.1. BENEFICES GLOBAUX LIES AU DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

L'ADEME a publié en janvier 2022 une étude des bénéfices liés au développement des énergies renouvelables et de récupération en France.

Cette étude propose notamment d'estimer les effets du développement des énergies renouvelables et les bénéfices climatiques liés aux diminutions des émissions de gaz à effet de serre.

En cumulé sur la période 2000-2019, le développement des énergies renouvelables et de récupération en France a ainsi permis d'éviter la consommation de 1 468 TWhep de combustibles fossiles en France et en Europe, de réduire de 426 $MtCO_2$ eq les émissions en France et en Europe. En moyenne, chaque TWh d'énergies renouvelables et de récupération additionnelle a permis d'éviter 1,17 TWh de productions fossiles.

En ce qui concerne le secteur électrique, l'analyse des mix horaires montre que le développement des énergies renouvelables et de récupération électrique sur la période, porté en particulier par l'éolien et le solaire, s'est fait principalement en réduisant la production du parc de centrales thermiques fossiles et des imports nets en France, sans effet notable sur la production nucléaire.

D'après le scénario présentant la période future (2021>2028), ces tendances se poursuivront jusqu'en 2028 avec cependant une substitution des énergies renouvelables et de récupération à des productions moins carbonées sur la période future. Pour la partie électrique, les productions d'électricité renouvelable supplémentaires viendront en partie effacer de la production nucléaire.

Ainsi, le développement des énergies renouvelables et de récupération en France selon la programmation Pluriannuelle de l'Energie (725 TWhep) devrait permettre d'éviter, en cumulé sur la période 2021-2028, au périmètre français et européen 685 TWhep de combustion d'énergies fossiles et l'émission de 169 $MtCO_2$eq. En moyenne, chaque TWh d'énergies renouvelables et de récupération additionnelle permettra d'éviter 0,95 TWh de fossiles.

Le projet aura donc un impact global positif sur la qualité de l'air.

3.3.2. PHASE DE CONSTRUCTION ET DE DEMANTELEMENT

Lors de la construction et du démantèlement de la centrale photovoltaïque, des émissions non négligeables de gaz d'échappement sont provoquées par les manœuvres des engins de chantier tels que des pelleteuses, des camions, des chariots élévateurs…, ainsi que pour le transport des éléments du projet jusqu'au site d'exploitation.

De plus, la circulation d'engins sur le site sur un sol nu et sec peut entrainer l'émission locale de poussières dans l'air. Toutefois, ces émissions se limitent à la durée des travaux, c'est-à-dire à 18 à 24 mois environ.

L'impact brut sur le climat et la qualité de l'air sera donc faible et temporaire.

3.3.3. PHASE D'EXPLOITATION

3.3.3.1. IMPACT SUR LE CLIMAT LOCAL

D'après le Guide de l'étude d'impact sur les installations photovoltaïques au sol du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, l'installation de modules photovoltaïques peut engendrer 4 effets sur la climatologie locale :

- Un ombrage dû au recouvrement du sol par les modules ;
- Un dégagement de chaleur par échauffement des modules ;
- Une modification du microclimat sous les modules en raison des deux effets précédents ;
- Une perte de structures végétales favorisant la régulation du microclimat.

Concernant le dégagement de chaleur, la Direction générale de l'Energie et du Climat explique, dans son Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol basé sur l'exemple allemand, que les fabricants de modules font leur possible pour réduire cet effet, car il réduit le rendement des cellules photovoltaïques. La température peut s'élever jusqu'à 60°C à plein rendement. Cet effet reste toutefois localisé à proximité de la surface des panneaux photovoltaïques. L'utilisation d'une structure en acier permet de maintenir la température de celle-ci à environ 30°C.

L'ombrage et la modification du microclimat seront légèrement limités par la distance recommandée de 80 cm entre le bas des panneaux et le sol, associée à une distance de 1,5 m entre les rangées et l'inclinaison des tables de 10°. Cette disposition sera favorable à une diffusion de lumière suffisante pour le développement d'une végétation régulant le microclimat et au brassage de l'air sous les tables.

L'impact brut sur le climat local apparait donc faible et permanent.

3.3.3.2. EMISSION POTENTIELLE D'HEXAFLUORURE DE SOUFRE

L'hexafluorure de soufre SF_6 est un gaz inerte présentant une excellente rigidité électrique et une propriété isolante inégalée. Il présente cependant le défaut d'être un gaz à effet de serre avec un pouvoir de réchauffement global (PRG) 22 800 fois plus impactant que le CO_2. Il doit donc être utilisé avec la plus grande précaution. Son utilisation potentielle dans le projet solaire plus précisément dans les cellules HTA des locaux techniques, ne sera pas de nature à impacter significativement la qualité de l'air au vu de sa quantité infime et de son traitement prévu pendant (maintenance) et à la fin de l'exploitation (récupération et recyclage).

L'impact brut est donc négligeable et permanent.

3.3.3.3. FORMATION POTENTIELLE D'OZONE

Cet effet négatif ne concerne que des câbles aériens. Une campagne de mesures a montré une élévation d'environ 2 µg/m3 de la concentration en ozone à l'aplomb de lignes électriques de 400 000 V, soit la tension électrique maximale des ouvrages électriques en France. Or, l'article R122-1 du code de l'Environnement fixe le seuil de recommandation à 180 µg/m3 en moyenne horaire et l'objectif de qualité pour la protection de la santé humaine à 120 µg/m3 pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures, pendant une année civile. L'émission observée pour des câbles à très haute tension, donc de tension bien plus haute que celle rencontrée dans les câbles électriques du présent projet, ne modifie pas significativement la teneur en ozone dans l'atmosphère, d'autant que la production naturelle est de quelques µg/m3 la nuit et de 60 à 100 µg/m3 en journée selon l'ensoleillement. Ainsi, les émissions potentielles du projet solaire photovoltaïque seront négligeables et ne seront pas de nature à porter atteinte aux objectifs de qualité définis, d'autant que les câbles seront enterrés.

La formation d'ozone est catalysée par la foudre. Or, d'après l'état initial, le département du Bas-Rhin a une densité de foudroiement Ng de 2 impacts/km²/an. Le risque de production temporairement plus importante est présent, mais reste très faible compte tenu de la taille du projet et du niveau de risque orageux connu dans le département.

L'impact brut est donc négligeable à très faible et permanent.

3.3.3.4. IMPACT SUR LE CLIMAT GLOBAL ET LA QUALITE DE L'AIR

D'après le bilan carbone du projet (cf. chapitre II – paragraphe 9.4.3), sur une durée de vie de 27 ans, l'empreinte carbone de la centrale est de 22 104 tonnes CO2eq. Les Emissions carbone évitées seront de 54 158 tonnes CO2eq, soit un bilan pour le projet de Entzheim de – 32 0054 tonnes CO_2eq et donc un retour sur investissement carbone de 11 ans.

Le projet solaire photovoltaïque aura donc un impact brut global positif et participera à la lutte contre l'effet de serre.

3.4. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

3.4.1. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique global, lié de près au réchauffement global de la planète accéléré par les activités industrielles de l'homme, risque à minima de se poursuivre, voire de s'intensifier dans les prochaines années. L'impact de celui-ci sur le projet doit donc être étudié.

Le changement climatique se manifeste par une augmentation de la température globale, une récurrence d'événements climatiques extrêmes et une montée du niveau des océans. Cette dernière n'impacte nullement le projet compte tenu de sa distance de plus de 450 km avec les côtes.

En revanche les deux autres effets impacteront le projet. D'un côté, l'augmentation potentielle des températures peut aussi avoir un effet sur les tables photovoltaïques en accélérant la détérioration des cellules photovoltaïques, dans le cas d'une augmentation de plusieurs degrés. D'un autre côté, l'augmentation d'épisodes climatiques extrêmes engendre des pressions supplémentaires, voire nouvelles, sur les infrastructures. Ainsi des épisodes exceptionnels de tempête, de sécheresse ou au contraire de précipitations peuvent avoir lieu, augmentant les dégâts inhérents à chacun de ces phénomènes : phénomène érosif, inondations, dégât de la foudre et du vent.

Ainsi, une sécheresse accrue pourrait augmenter la battance du sol et donc le phénomène érosif. Mais la topographie du site limite cet effet même en cas de phénomènes importants et répétés. Des épisodes de précipitations intenses pourraient créer des inondations de plaine exceptionnelles, dépassant les zonages de protection actuels, basés sur des crues passées. La prise en compte des risques d'inondation sur le site avec une marge de sécurité permet au projet de ne pas être impacté, même si une crue exceptionnelle venait à dépasser ces zones. Enfin, des épisodes de tempête plus fréquents et plus intenses soumettraient davantage le projet au vent et à la foudre. Or, le projet est compatible avec les conditions climatiques connues sur le site, notamment les épisodes extrêmes. Il sera donc compatible avec ces futurs événements, même s'ils deviennent plus fréquents et plus intenses.

Finalement, le changement climatique impactera de manière négligeable le projet.

3.4.2. IMPACT DU PROJET SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le projet solaire photovoltaïque, comme tout projet d'aménagement, aura un impact sur le changement climatique. En phase de travaux, l'impact est négatif puisque ces derniers nécessitent l'emploi d'engins de chantier à moteur pendant quelques mois, rejetant des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le processus de fabrication nécessite lui aussi le fonctionnement de machines, ainsi que l'emploi de camions pour le transport des éléments sur site.

Mais pendant la phase d'exploitation, le bilan s'inverse. La production d'électricité est réalisée sans émission de gaz à effet de serre. L'électricité produite se substitue à celle produite par des centrales thermiques utilisant des ressources fossiles et rejetant du gaz carbonique dans l'atmosphère.

Modifié – Juillet 2024 :

Sur une durée de vie de 27 ans, l'empreinte carbone de la centrale est de 21 394 tonnes CO_2eq. Les Emissions carbone évitées seront de 51 610 tonnes CO_2eq, soit un bilan pour le projet de Entzheim de – 30 215 tonnes CO_2eq et donc un retour sur investissement carbone de 11 ans.

Enfin, le démantèlement, le recyclage et la réutilisation d'un maximum d'éléments du projet à la fin de la phase d'exploitation permettront de limiter la linéarité du cycle de vie du projet (extraction, construction, utilisation, destruction), l'extraction de nouvelles ressources dans d'autres filières et ainsi les dégagements de gaz à effet de serre liés à ces processus d'extraction.

Sur l'ensemble de sa durée de vie, la centrale photovoltaïque aura un impact positif sur le changement climatique, avec pour effet une atténuation de ce dernier.

3.5. SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Thématique	Effet	Impact		
		Travaux	Exploitation	Démantèlement
Sol	Topographie	Faible	Négligeable	Faible
	Sous-sol	Négligeable		
	Pollution locale	Potentiellement fort	Négligeable	Potentiellement fort
	Pollution générale	-	Négligeable voir positif	-
	Impact sur l'état de surface du sol	Faible		
Milieu hydrique	Impacts sur les eaux superficielles	Potentiellement fort	Négligeable voir positif	Potentiellement fort
	Impacts sur les eaux souterraines	Potentiellement fort	Négligeable voir positif	Potentiellement fort
	Impacts sur les zones inondables	Négligeable voir positif	-	-
	Impacts sur les zones humides	-	Négligeable voir positif	-
Climat et qualité de l'air	Emission de gaz carbonique et de poussières	Faible	Positif	Faible
	Modification du climat local	Nul	Faible	Nul
	Emission d'hexafluorure de soufre	Négligeable		
	Formation d'ozone	Négligeable	Négligeable à très faible	Négligeable

Tableau 46 : Synthèse des impacts sur le milieu physique

4. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LA POPULATION ET LA SANTE HUMAINE

4.3. NUISANCES DE VOISINAGE ET IMPACTS SUR LA SANTE

4.3.1. IMPACTS SONORES ET VIBRATIONS

4.3.1.1. EN PERIODE DE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

L'impact acoustique du projet durant cette phase sera lié à la circulation de camions pour le transport des éléments du projet, aux manœuvres des camions, pelleteuses et autres engins sur le site, ainsi qu'aux outils utilisés lors du montage (ou démontage) des tables.

Des vibrations peuvent être provoquées lors de certaines phases travaux sensibles (battage de pieux, travaux de compactage, déplacement d'engins…).

L'auberge « Le Vieux Moulin » située au nord du site est l'habitation la plus proche. Elle se situe à 165 m de l'aire d'étude immédiate. Cependant la présence de franges boisées entre l'habitation et le site permettra de limiter les impacts.

Le projet est situé à environ 420 m de la frange du village de Duppigheim. L'impact sonore brut du chantier de construction sur le voisinage est modéré étant donné la distance aux premières habitations et l'ambiance sonore bruyante du site. Des mesures seront toutefois prises pour limiter l'impact sonore des travaux.

L'impact sonore et vibratoire brut du chantier est modéré et temporaire.

4.3.1.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Dès la fin des travaux, l'impact sonore se limitera aux légers bourdonnements des installations électriques (onduleurs) en fonctionnement. Ce bourdonnement ne sera pas perceptible depuis les premières habitations. Plus largement, ce bruit sera masqué par le bruit généré par la circulation quotidienne de voitures et le passage de trains à proximité. Les seules personnes potentiellement touchées seront les personnes intervenant dans la centrale et passant à pied à proximité immédiate des installations électriques du projet.

L'impact vibratoire sera négligeable.

L'impact sonore et vibratoire brut en phase d'exploitation est donc négligeable et permanent.

4.3.2. IMPACTS RELATIFS AUX ODEURS ET EMISSIONS DE POUSSIERES

4.3.2.1. EN PERIODE DE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

Le chantier de construction ou de démantèlement du projet solaire photovoltaïque pourra être source d'odeurs dues aux échappements de gaz des engins utilisés. Des émissions de poussières peuvent être causées par le déplacement de ces derniers notamment en cas de circulation sur un sol nu et sec ou lors des phases de terrassement.

Les émissions de poussières peuvent être réduites moyennant l'humidification des sols secs. Les routes à proximité du projet sont majoritairement goudronnées et ne seront donc pas source de poussière.

Ainsi, en phase travaux, les impacts bruts seront faibles et temporaires.

4.3.2.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

La centrale ne sera source d'aucune odeur ou émission de poussière en phase exploitation. Les seules odeurs peuvent venir des véhicules de maintenance qui viendront périodiquement sur le site pour l'entretien, le nettoyage et la vérification des installations. Ces odeurs seront infimes et restreintes aux environs des véhicules. Les émissions de poussières seront nulles, car la circulation se fera sur une piste engravillonnée.

L'impact est donc négligeable à nul et permanent.

4.3.3. IMPACTS LIES AUX MIROITEMENTS DES PANNEAUX ET EMISSIONS LUMINEUSES

4.3.3.1. EN PHASE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

Les travaux se feront entièrement de jour, ils ne seront donc pas source de lumière.

L'impact brut du chantier est nul.

4.3.3.2. EN PHASE EXPLOITATION

Aucun éclairage ne sera allumé la nuit en phase d'exploitation et les panneaux photovoltaïques n'émettront pas de lumière.

Après installation des panneaux, des effets de miroitement peuvent apparaitre. En effet, bien que les panneaux photovoltaïques soient recouverts d'un film antireflet, les surfaces n'absorbent pas entièrement les rayons solaires incidents. Ainsi, sous certains angles d'incidence, des réverbérations peuvent se produire. Toutefois, l'inclinaison des panneaux à 10° et leur orientation fixe vers le sud induisent un rayon réfléchi orienté vers le ciel, dans une fenêtre réduite. Cet effet aurait donc un impact sur un observateur situé sur une montagne ou dans un avion par exemple.

Une étude de réverbération a été réalisée par SOLAïS (annexe 7) le 19 février 2021 afin de démontrer l'absence d'impact gênant pour :

- Les contrôleurs aériens présents dans la tour de contrôle ;
- Les pilotes d'aéronefs en phase d'approche et de roulage de chaque piste ;
- Les pilotes d'hélicoptères en phase d'approche des hélistations.

L'analyse montre que :

- L'approche des avions depuis l'est, l'ensemble des approches des hélicoptères (FATO 05 et 23) ainsi que la tour de contrôle ne sont jamais impactées par des rayons réfléchis ;
- L'approche et le roulage depuis l'ouest sont impactés le soir. Toutefois, le risque d'éblouissement est nul car les rayons réfléchis arriveront dans le dos des pilotes ;
- Le roulage depuis l'est est impacté le soir ; toutefois, ces impacts ne sont pas gênants au regard des spécifications de la DGAC.

Cette étude considérait une implantation de panneau maximisante (sur l'ensemble du foncier mis à disposition par le Ministère des Armées) et concluait à l'absence d'impact pour l'orientation retenue des panneaux solaires (à savoir plein Sud). Cette conclusion a d'ailleurs été depuis confirmée par la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) : « ce projet ne pose pas de problèmes au titre de l'éblouissement ».Le générateur photovoltaïque répond aux exigences de la DGAC, et ce quel que soit le type de modules photovoltaïques utilisés (avec ou sans propriété anti-éblouissement).

Les habitations de Duppigheim, situées à l'ouest du projet, peuvent être potentiellement impactées. L'étude paysagère montre un risque de visibilité en direction de la zone d'étude. La frange est de Duppigheim, des habitations isolées le long de la RD392 et la frange ouest d'Entzheim sont notamment concernées. Situées à moins d'un kilomètre, les dernières habitations disposent de vues ouvertes ou tronquées sur la zone étudiée. Toutefois, cette sensibilité est limitée aux franges orientées vers le projet, la sensibilité devenant nulle au sein des bourgs (cf. page 199). Les impacts liés aux miroitements et émissions lumineuses sont donc jugés faibles à très faibles au vu de sa ponctualité et de l'absence d'exposition en hauteur à proximité du projet.

L'impact brut du projet sera donc faible à très faible et permanent.

4.3.4. IMPACTS LIES AUX CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

4.3.4.1. CADRE REGLEMENTAIRE

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé, les champs électriques sont produits par des variations dans le voltage : plus le voltage est élevé, plus le champ qui en résulte est intense. Ils surviennent même si le courant ne passe pas. Au contraire les champs magnétiques apparaissent lorsque le courant circule : ils sont d'autant plus intenses que le courant est élevé. Ainsi, lorsqu'on a un courant électrique, l'intensité du champ magnétique variera selon la consommation d'électricité, alors que l'intensité du champ électrique restera constante.

Bien que non perceptibles par l'œil humain, des champs électromagnétiques sont partout présents dans notre environnement. A côté des sources naturelles qui composent le spectre électromagnétique existent d'autres champs qui résultent de l'activité humaine. Au niveau de toute prise de courant existe un champ électromagnétique de basse fréquence engendré par le courant électrique. Nous utilisons également toutes sortes de rayonnements dans le domaine des radiofréquences élevées pour la transmission d'informations, au moyen d'antennes de télévision et de radio ou encore pour la liaison avec les téléphones portables.

L'exposition aux champs électromagnétiques n'a rien d'un phénomène nouveau. Cependant, au cours du vingtième siècle, l'exposition environnementale aux champs électromagnétiques générés par l'activité humaine a augmenté régulièrement, parallèlement à la demande d'énergie électrique, les progrès ininterrompus de la technique et l'évolution des mœurs qui ont conduit à la création de sources de plus en plus nombreuses. Chacun de nous est exposé à un ensemble complexe de champs électriques et magnétiques de faible intensité, tant à la maison que sur le lieu de travail, dont les sources vont de la production et du transport de l'électricité pour alimenter les appareils ménagers et les équipements industriels, aux télécommunications et aux émissions radiotélévisées.

Au cours des 30 dernières années, environ 25 000 articles scientifiques ont été publiés sur les effets biologiques et les applications médicales des rayonnements non ionisants. S'appuyant sur un examen approfondi de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité.

En tout état de cause, la France a adopté par Décret n°2003-961 du 8 octobre 2003 les recommandations EC 1999/519 fixées par l'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) et a émis des recommandations complémentaires basées sur EC 2004/40. Les seuils d'exposition fixés dans ces recommandations sont rappelés ici :

	Seuils fixés par la recommandation EC 1999/519 pour une fréquence de 50 Hz	Seuils fixés par la recommandation EC 2004/40 pour une fréquence de 50 Hz
Champ magnétique	100 µT	0,5 µT
Champ électrique	5 kV/m	10 kV/m

Tableau 47 : Seuils d'exposition recommandés

4.3.4.2. EMISSIONS DE CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DANS UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

Les champs électromagnétiques induits par une centrale photovoltaïque se retrouvent à proximité des éléments générant ou transportant un courant électrique alternatif : poste de transformation et de livraison, et tous les câbles électriques de raccordement interne et externe situés à l'aval des onduleurs. La fréquence des champs créés est d'environ 50 Hz, soit un champ dit très basse fréquence (inférieur à 300 Hz).

Des mesures réalisées sur des installations photovoltaïques de puissance supérieure à 1 MW ont montré que le champ électrique mesuré à proximité immédiate de modules et d'onduleurs est inférieur à 5 V/m avec un maximum de 10 V/m mesuré, donc un ordre de grandeur des valeurs mesurées très inférieur à la limite d'exposition permanente de 5 000 V/m fixée par l'ICNIRP.

De plus, la même étude démontre que le champ magnétique mesuré à proximité des modules photovoltaïques au niveau de la clôture périphérique reste inférieur à 0,5 µT, c'est-à-dire inférieur à la limite d'exposition permanente fixée par l'ICNIRP. Le champ magnétique mesuré au niveau des onduleurs peut, quant à lui, atteindre des valeurs de l'ordre de 50 µT à une distance d'un mètre, mais diminue rapidement à moins de 0,05 µT au-delà d'une distance de 3 à 5 m. Le champ magnétique des onduleurs est donc également inférieur à la limite d'exposition permanente précédente dès 1 m de distance et devient négligeable au-delà de 3 à 5 m.

La mise en terre des câbles sortant du poste de transformation permet de supprimer le champ électrique en surface et de réduire le champ magnétique. Les onduleurs et les transformateurs sont conçus pour réduire les champs magnétiques (normes EN 61000-6-2 et 61000-6-4).

Les habitations les plus proches de la centrale étant à plus de 165 m, elles ne seront nullement impactées par des champs électromagnétiques supplémentaires liés au fonctionnement de la centrale. Les seules personnes exposées sont celles passant à proximité immédiate des postes électriques, à savoir les personnes intervenant sur le site photovoltaïque. L'exposition aux ondes électromagnétiques pour ces personnes sera de courte durée.

Les seuils définis par l'ICNIRP ne seront donc pas atteints, même pour les personnes intervenant ponctuellement au sein du site.

L'impact lié aux champs électromagnétiques est donc nul.

4.3.5. IMPACTS SUR LES RESEAUX ET ONDES RADIOELECTRIQUES

Par retour de Déclaration de projet de Travaux (DT), Le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle (SDEA) signale une canalisation d'eau potable au nord du projet ainsi qu'une canalisation d'eaux usées longeant le site sans l'intersecter.

De nombreux réseaux sont présents sur le site de la zone de desserrement de Strasbourg. La majeure partie de ces réseaux sont enfouis et hérités de la période d'activité de la base aérienne 124, aujourd'hui fermée. Ces réseaux sont maintenant abandonnés et non pas vocation à être réutilisés pour les activités prévues sur la zone ouest du site mise à disposition du ministère de l'intérieur.

Aucune action spécifique n'est prévue vis-à-vis de ces réseaux. Leur localisation sera vérifiée en amont des travaux et les fondations seront implantées autant que possible à côté de ces derniers. Au besoin, certains réseaux pourront localement être retirés/supprimés.

En revanche, une partie des réseaux enterrées alimente la tour Radar située au nord du site. Ces réseaux doivent être préservés puisqu'ils garantissent le bon fonctionnement de la tour radar de l'aéroport de Strasbourg Entzheim (alimentation électrique et communication).

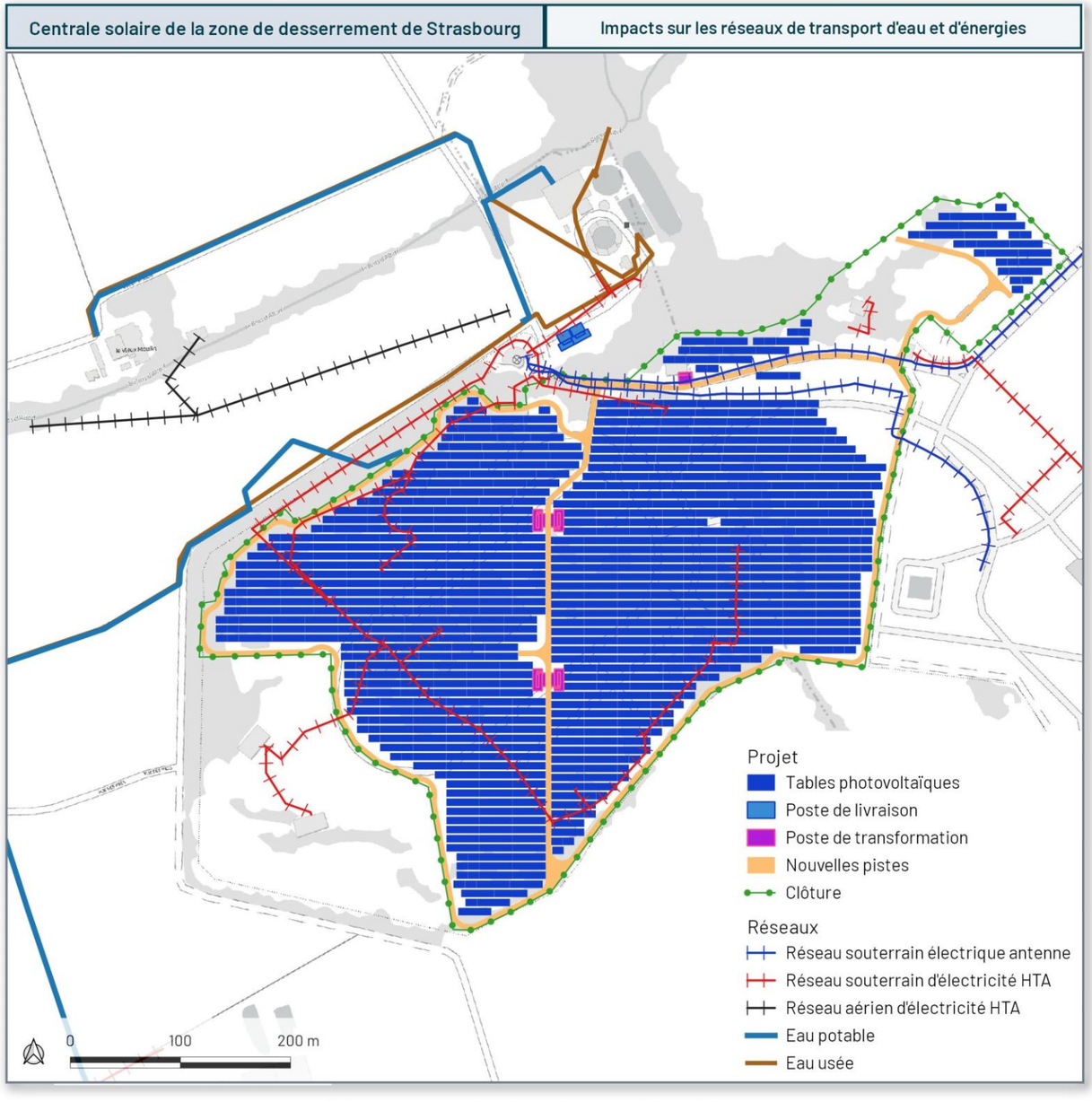
La localisation de ces réseaux est connue, néanmoins le niveau de précision du tracé transmis n'étant pas précisé, une zone d'exclusion de 1,5 mètres de part et d'autre de ces réseaux a été considéré dans le design de la centrale de la zone de desserrement de Strasbourg. De plus, une localisation précise sera réalisée en amont des travaux. Ainsi, les réseaux alimentant la tour radar ne seront pas impactés par le projet.

Seul le raccordement électrique externe, géré par le gestionnaire du réseau, peut impacter les réseaux en dehors de l'emprise. Ils seront signalés précisément en amont des travaux de raccordement.

D'une manière générale, tous les gestionnaires concernés seront de nouveau consultés en amont de la phase de construction et leurs protocoles de sécurité seront intégrés au Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS). Des accès aux ouvrages seront maintenus pendant toute la durée d'exploitation du parc photovoltaïque.

Modifié – juillet 2024 :

Nota : l'évolution du design n'apparait pas sur la carte ci-contre, mais la localisation des réseaux de transport d'eau et d'énergie est inchangée.



Carte 14 : Impacts sur les réseaux de transport d'eau et d'énergies

L'impact du projet sur les réseaux est donc négligeable.

4.4. IMPACTS SUR LA SECURITE

4.4.1. SECURITE DES PERSONNES

4.4.1.1. EN PHASE DE TRAVAUX ET DE DEMANTELEMENT

Lors des phases de travaux et démantèlement, l'accès au site sera restreint aux seules personnes accréditées. Une signalisation sera placée à l'entrée du chantier, interdisant l'accès et informant des dangers présents sur le site (chute d'objets, risque électrique, circulation d'engins de chantier, etc.). En cas de visites organisées, les mesures élémentaires de sécurité seront respectées (port du casque, chaussures de sécurité, gilet réfléchissant, etc.). Le personnel habilité à effectuer les travaux sera informé des risques qu'induit la construction d'une centrale photovoltaïque. Un coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé interviendra pour veiller à la mise en œuvre des principes généraux de prévention.

Le risque d'accident pour toute personne extérieure au chantier est donc très faible et temporaire.

4.4.1.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, l'ensemble de la centrale photovoltaïque sera clôturé et un portail permettra l'accès au site. Seules les personnes accréditées auront le droit de pénétrer dans l'enceinte du site. Une signalisation adéquate sera mise en place pour les intervenants et visiteurs.

En fonctionnement normal, hors événement climatique extrême, aucun élément de la centrale ne portera physiquement atteinte à une personne située à l'extérieur du site. Il n'y aura en outre aucun risque de projection d'éléments ou d'électrocution. Les personnes habilitées à entrer seront formées aux risques liés au fonctionnement de la centrale.

Le risque d'accident en phase d'exploitation est donc négligeable à nul.

4.4.2. IMPACTS SUR LES ACTIVITES AERONAUTIQUES

Modifié – Novembre 2024
La DGAC a publié en octobre 2024 une nouvelle Note d'Information Technique (NITv6), précisant les points à étudier pour les projets d'installations de panneaux photovoltaïques dans l'emprises ou dans l'environnement proche des aérodromes (NITv6). Par conséquent, l'annexe 7 ter a été ajoutée pour répondre aux nouveaux critères à étudier, et ce spécifiquement pour la centrale solaire projetée.

4.4.2.1. REVERBERATION

Voir partie 4.3.3.

L'impact est donc négligeable.

Modifié – Novembre 2024
Nota : La DGAC a publié en octobre 2024 une nouvelle Note d'Information Technique (NITv6). Dans cette nouvelle édition, la réverbération des panneaux photovoltaïque n'est plus considérée comme un sujet à risque.

4.4.2.2. PLAN DE SERVITUDE AERONAUTIQUE (PSA)

Le PSA de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim ne grève qu'une partie de l'emprise du projet. L'élévation maximale des obstacles pour l'emprise concernée est comprise entre 6 et 8m. Aucun aménagement de la centrale photovoltaïque ne dépassera 6 mètres de hauteur.

L'impact est donc nul.

4.4.2.3. CENTRE EMISSION/RECEPTION DEPORTE (CED)

Le CED est accompagnée d'une servitude d'utilité publique interdisant toute construction dans un rayon de 100m autour de cette dernière. Aucune construction relative à la centrale photovoltaïque ne sera implantée dans ce périmètre.

Néanmoins, le Service Nationale d'Ingénierie Aéroportuaire (DGAC - bureau domanial mutualisé et instruction des servitudes) nous a demandé des informations complémentaires afin d'étudier notre projet vis-à-vis des appareils radio à proximité.

Modifié - Juillet 2024 :

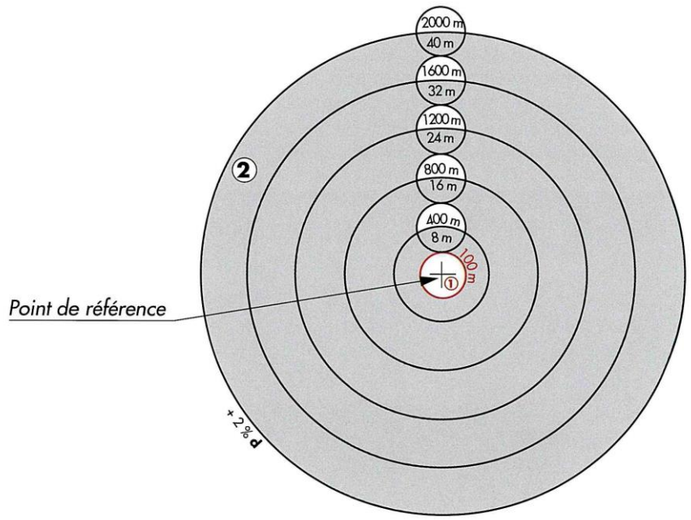
Le design de la centrale a été légèrement modifié (cf. Variante n°4) pour se conformer aux exigences de sécurité de la DGAC à ce sujet.

Le projet est conforme aux exigences de la DGAC.

4.4.2.4. RADAR PRIMAIRE ET/OU SECONDAIRE

Le projet solaire photovoltaïque se situe à proximité de l'aéroport Strasbourg-Entzheim, il est donc localisé dans la zone de dégagement aéronautique (Cf page 169).

En zone primaire, la création d'obstacle est interdite. En zone secondaire, la création d'obstacle est limitée à une hauteur hors-sol égale à 2% de d (Distance séparant l'obstacle du point de référence).



INTERDICTIONS ET/OU LIMITATIONS

① **ZONE PRIMAIRE :** *Création d'obstacle interdite.*

② **ZONE SECONDAIRE :** *Création d'obstacle limitée à une hauteur hors-sol égale à 2 % de* **d**.

Point de référence : *Base du support d'antennes.*

d : *Distance séparant l'obstacle du point de référence.*

Distance à l'équipement en mètre
Hauteur maximale autorisée en mètre

Figure 123 : Normes de servitudes radioélectriques de protection contre les obstacles (Source : MinArm)

Aucune des installations de la centrale photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg n'excédera les 10 mètres. Pour autant, il est prévu dans le cadre du projet de maintenir une partie du boisement situé au nord du site ainsi qu'une haie au nord/nord-ouest en périphérie. Il sera donc nécessaire de maintenir cette végétation à une hauteur inférieure à 10 mètres par la réalisation d'élagages périodiques.

La centrale sera donc conforme à la servitude de protection contre les obstacles relative au Radar Primaire de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim.

L'impact est donc nul.

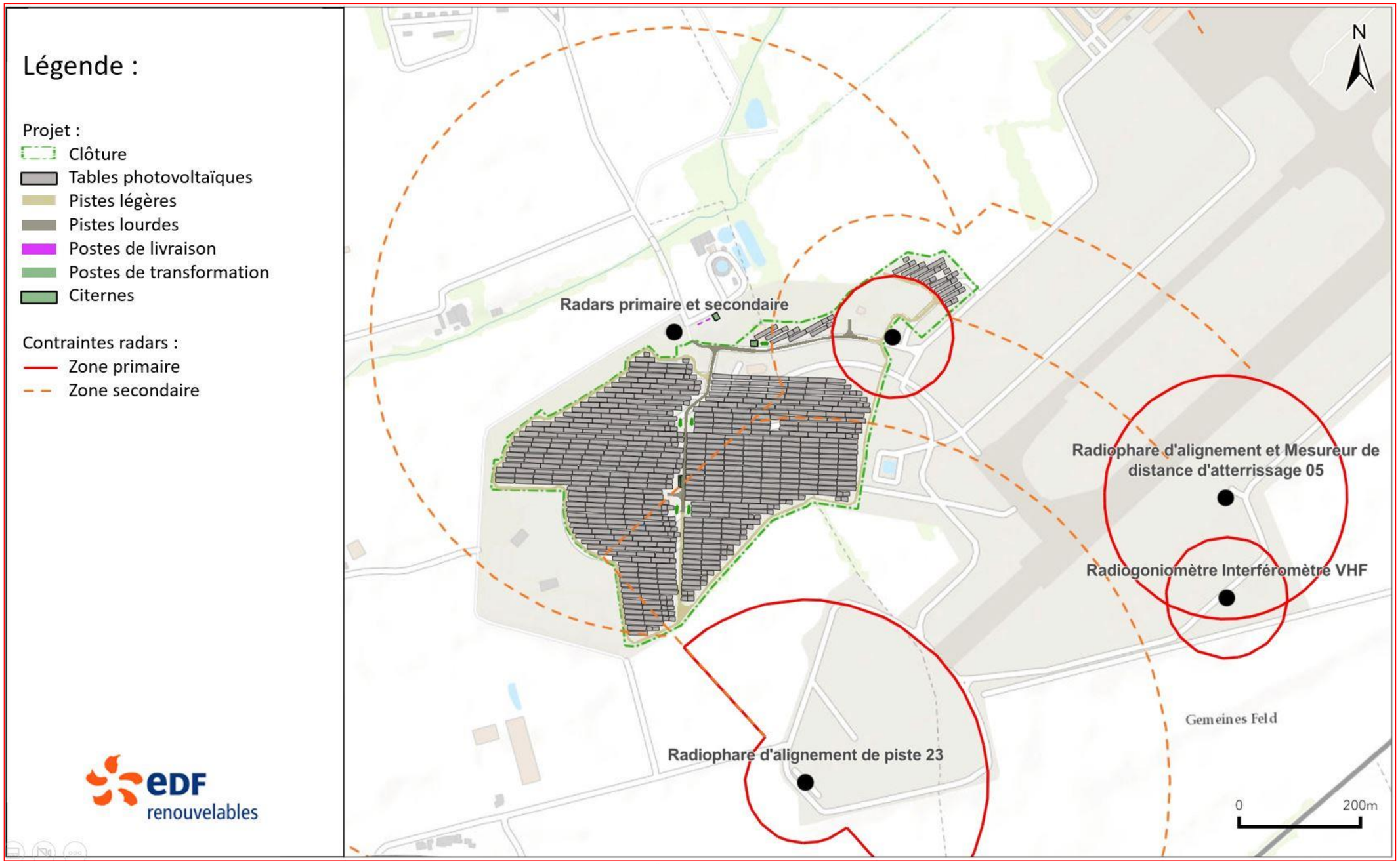


Figure 124 : Impacts sur les radars

L'impact brut sur les radars est donc négligeable

4.4.3. IMPACTS SUR LE TRAFIC ROUTIER ET LES VOIRIES

4.4.3.1. EN PHASE DE TRAVAUX ET DE DEMANTELEMENT

Les chantiers de construction puis de démantèlement nécessiteront la venue de convois exceptionnels transportant à la fois les éléments de la centrale et les engins nécessaires au chantier.

Comme l'illustre la carte ci-dessous, l'arrivée se fera par l'A35 ou la A355. Cette circulation augmentera ponctuellement le trafic, pouvant créer des ralentissements temporaires dans la commune de Duppigheim. L'entrée sur le site se fera par le Nord, rue du Moulin.

Des mesures de signalisation adéquates seront mises en place pour réduire les risques d'accident liés aux entrées et sorties des parcelles du projet.

Le passage répété de poids lourds sur les voiries peut endommager ces dernières. Le porteur de projet s'engage à réparer les éventuelles dégradations des routes engendrées par la construction du projet ou lors de son démantèlement.

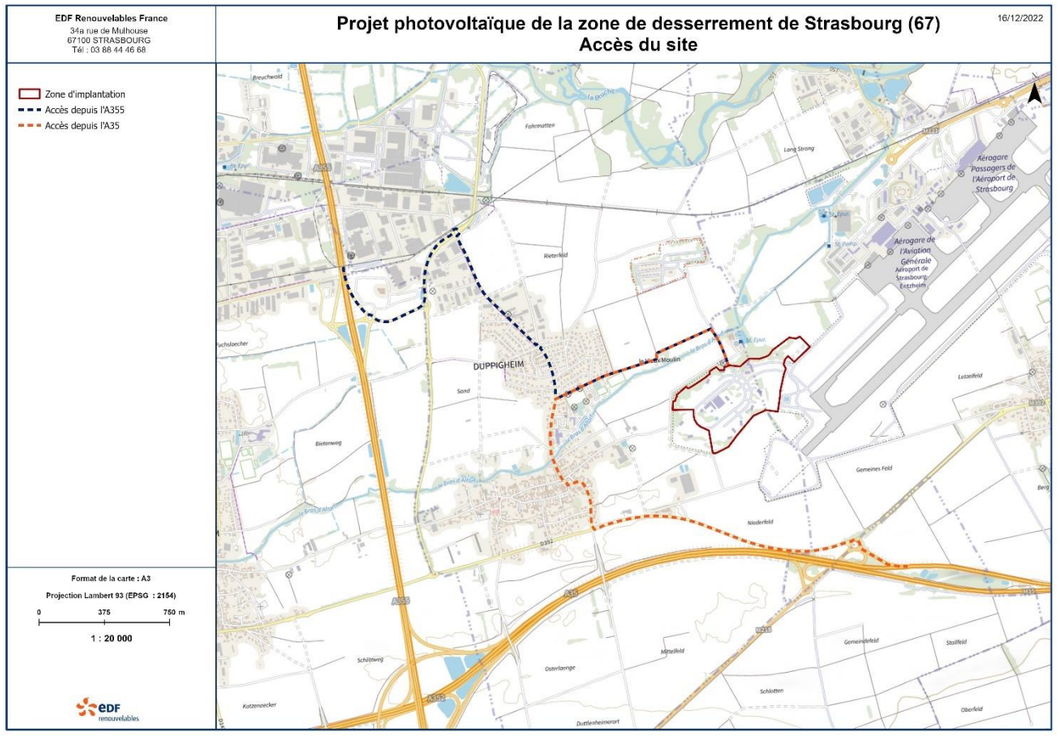


Figure 125 : Accès au site

L'impact brut du projet est donc faible et temporaire.

4.4.3.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Hors phases de travaux (construction et démantèlement), l'impact devient négligeable, car les déplacements sur site pour l'entretien et la maintenance seront ponctuels et limités à quelques véhicules usuels. Ils ne seront pas à l'origine d'une perturbation de la circulation à proximité du site. De même, le fonctionnement de la centrale ne sera pas de nature à perturber la circulation sur la desserte locale.

L'impact est donc négligeable.

4.5. GESTION DES DECHETS ET IMPACTS SUR LA SALUBRITE PUBLIQUE

Le projet sera générateur de déchets durant toutes les phases de son cycle de vie. Le maître d'ouvrage s'engage à ne laisser aucun déchet sur site et à les envoyer dans les filières appropriées.

4.5.1. EN PHASE DE TRAVAUX

Le chantier générera des déchets très variés. Le déboisement au droit de l'implantation des tables sera source de déchets verts. Aucun de ces déchets ne sera brûlé sur place, ils seront emmenés dans des centres de traitement appropriés.

L'utilisation des engins de BTP peut générer des huiles usagées issues de la vidange. Elles seront récupérées et envoyées rapidement dans des centres spécialisés.

Des déchets ménagers non dangereux tels que des emballages plastiques, des cartons et papiers seront également générés. Ils sont aussi bien liés au transport et à la protection des matériaux jusqu'au site, qu'au fonctionnement quotidien de la base-vie. Aucun déchet ne sera abandonné sur site.

Des sondages dans les merlons disposés sur tout le site ont été effectués afin de pouvoir caractériser leurs terres constitutives et déterminer les filières adéquates pour leur extraction éventuelle.

Selon les recommandations du bureau d'étude Antea group, en cas de remaniement/terrassement, les terres impactées en hydrocarbures et en métaux devront être évacuées en filière biocentre ou en installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Hors gestion particulière du merlon (sondage M10), qui est évité, le volume de ces terres concernées est estimé à 1 230 m^3 soit 2 210 tonnes environ.

Les opérations de terrassement pourront se faire sous la supervision d'un bureau d'études spécialisé pour la bonne gestion des terres polluées vers les filières adaptées et le contrôle de la purge complète des anomalies par analyses en bords et fond de fouille. Les merlons non impactés peuvent faire l'objet d'une évacuation en ISDI. Les terres des merlons peuvent aussi être régalées sur la surface du site sur au moins 30 cm d'épaisseur pour éliminer toute voie d'exposition par inhalation de poussière au droit des sols nus impactés.

Le contrôle et la bonne gestion prévue des déchets dès la phase chantier limitent la pollution de l'environnement. L'impact du projet est donc jugé très faible et temporaire.

4.5.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Les déchets en phase d'exploitation sont beaucoup plus restreints. Ils se limiteront aux déchets verts issus de l'entretien annuel de la centrale. Les premiers seront collectés et envoyés dans des filières adaptées. L'eau souillée ne sera pas récupérée étant donné qu'elle ne contiendra aucun produit chimique, mais seulement de la poussière qui s'est déposée naturellement sur les panneaux. Suite à un problème technique, il peut être nécessaire de remplacer un ou plusieurs panneaux photovoltaïques lors de la vie de la centrale. Les panneaux extraits seront alors envoyés vers un des centres de récupération de PV Cycle, éco-organisme agréé pour la récupération et le recyclage des panneaux photovoltaïques en fin de vie.

4.5.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Le démantèlement d'une centrale photovoltaïque prévoit une évacuation intégrale de tout l'équipement présent sur le site. Ainsi, ce chantier sera source de 49 686 tables photovoltaïques à recycler. Comme explicité dans la description du démantèlement (Page 51), les structures des tables sont envoyées vers un centre de recyclage des métaux (acier), alors que les panneaux sont récupérés par PV Cycle et envoyés vers l'usine de Rousset pour être recyclés. Les fondations sont démontées et envoyées dans un centre spécialisé.

Les postes électriques et les raccordements électriques interne et externe généreront des déchets électriques et électroniques, qui seront récupérés et évacués vers des centres spécialisés.

Tout comme pour le chantier de construction, cette phase sera source de déchets ménagers non toxiques et d'huiles de vidange. Les mêmes précautions seront alors prises pour ces déchets.

Le contrôle et la bonne gestion prévue des déchets tout au long de la vie de la centrale photovoltaïque limitent les risques de reliques dans l'environnement et donc de pollution supplémentaire sur le site. L'impact du projet est donc jugé très faible et permanent.

4.6. IMPACTS SUR L'ACTIVITE AGRICOLE

4.6.1. EN PHASE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

Aucune parcelle agricole et aucun chemin agricole ne sera touché par le chantier de construction. Les parcelles agricoles les plus proches sont à 20 m du projet.

Ainsi, l'impact brut sur l'activité agricole sera nul.

4.6.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Aucune parcelle agricole et aucun chemin agricole ne sera touché en phase exploitation. Le projet permettra la mise en place de mesures écologiques de type haies arbustives présentant de multiples bénéfices (lutte contre l'érosion des sols, brise vents…) sur une parcelle sur une emprise de 2500 m².

Ainsi, l'impact brut sur l'activité agricole sera faible, positif et permanent.

4.7. IMPACTS SUR LES LOISIRS ET LE TOURISME

4.7.1. EN PHASE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

Le projet s'insère au sein d'une ancienne base militaire située dans une zone aéroportuaire.

Le chemin de grande randonnée GR534, longe le canal de la Bruche à 2km au nord du projet. Il relie les villes de Strasbourg à Nancy. Sur ce tronçon, le tracé est également celui des chemins de Saint-Jacques de Compostelle. Le projet est aussi à plus de 2 km des monuments historiques les plus proches. Au vu de ces distances, les travaux n'impacteront nullement l'accès et l'attractivité des monuments ou des chemins de randonnée à proximité.

L'impact brut sur les loisirs et le tourisme est nul en phase travaux et démantèlement.

4.7.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Au vu des distances, le projet n'impactera nullement l'accès et l'attractivité des monuments ou des chemins de randonnée à proximité.

L'impact brut sur les loisirs et le tourisme est nul en phase d'exploitation.

4.8. RETOMBEES SOCIO-ECONOMIQUES DU PROJET

D'après le Baromètre 2018 des énergies renouvelables électriques en France, le nombre d'emplois dans la filière solaire photovoltaïque est reparti à la hausse par rapport à 2016, année où le nombre d'emplois a été le plus bas enregistré depuis une dizaine d'années. 7 050 emplois sont ainsi créés dans la filière, un quart environ étant tourné vers la gestion de la production et le reste vers les équipements.

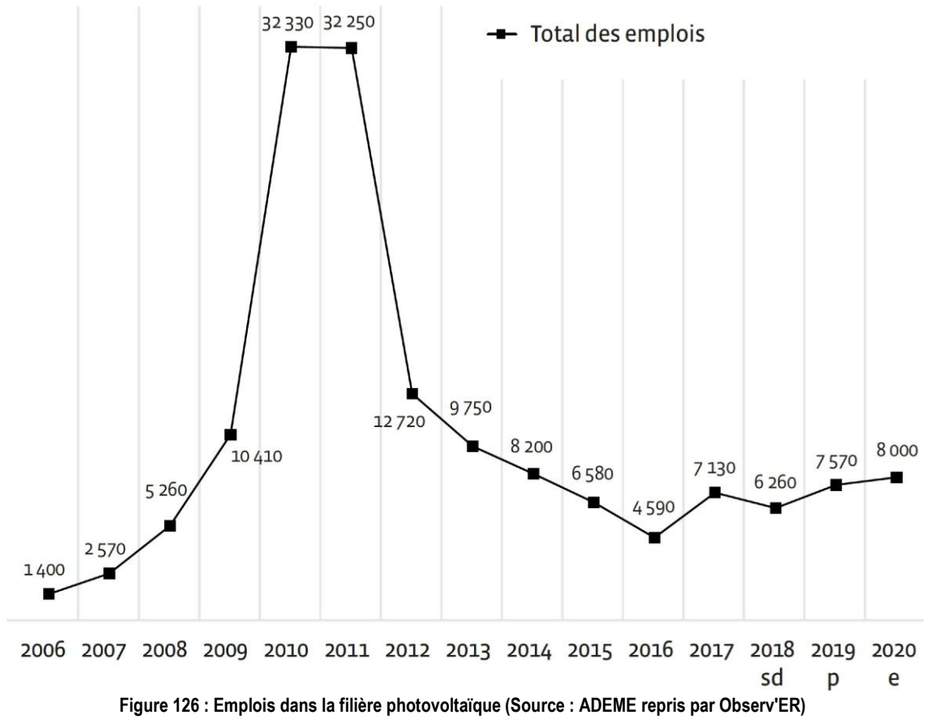


Figure 126 : Emplois dans la filière photovoltaïque (Source : ADEME repris par Observ'ER)

Cette reprise d'embauche dans le secteur est liée à la nouvelle dynamique observée depuis 2016, visible par une puissance annuelle raccordée plus importante et des décisions politiques aidant la filière. Selon une étude réalisée par ENERPLAN (syndicat des professionnels de l'énergie solaire), en partenariat avec l'ADEME et le Groupement des Métiers du Photovoltaïque – Fédération Française du Bâtiment, « dans l'hypothèse de dépasser de 10% l'objectif haut de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie pour l'électricité solaire (22 GW au lieu de 20,2 GW) et d'atteindre l'objectif médian pour la chaleur solaire (entre 270 à 400 ktep), la filière solaire française pourrait créer plus de 25 000 emplois d'ici à 2023, avec un développement principalement porté par la compétitivité de l'énergie solaire et une appropriation de plus en plus forte par les territoires ».

Ainsi, le projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg s'inscrira dans une dynamique nationale et régionale, en participant à la fois aux objectifs régionaux de production d'électricité par l'énergie solaire définis dans le SRCAE et en permettant la création potentielle d'emplois dans une filière retrouvant un dynamisme économique.

4.8.1.1. EN PHASE DE TRAVAUX ET DE DEMANTELEMENT

Lors de la construction de la centrale photovoltaïque, les emplois impliqués seront très diversifiés : entreprise de BTP pour le travail sur le sol et la création de la piste, entreprise de la filière photovoltaïque pour la pose des panneaux, entreprise d'électriciens pour l'installation des postes électriques et les réglages, entreprises de transports routiers pour amener les matériaux et engins sur site, et évacuer ces derniers à la fin du chantier, entreprises spécialisées dans la récupération et le traitement des déchets. Le chantier nécessitera aussi un travail d'ingénierie, notamment pour l'étude géotechnique en amont des travaux. Enfin, des écologues interviendront pour les suivis écologiques lors du chantier et en phase d'exploitation.

Les différents intervenants en phase chantier devront se loger et se restaurer localement durant toute durée du chantier, bénéficiant à l'hôtellerie/restauration locale.

En fin de vie, des entreprises similaires seront missionnées pour la remise en état du site. Les entreprises locales seront, dans la mesure du possible, privilégiées pour tous les travaux.

En phase de travaux, le projet aura un impact brut positif et temporaire sur l'économie locale.

4.8.1.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, des entreprises d'entretien des espaces verts seront missionnées ponctuellement. Du personnel de surveillance sera également nécessaire pour veiller au bon fonctionnement électrique de la centrale et intervenir rapidement en cas d'incident.

De plus, le projet générera chaque année des retombées fiscales pour la commune, les EPCI, et le département d'environ 180 000 euros. Il s'agit d'une estimation basée sur la réglementation fiscale et les derniers taux en vigueur disponibles.

L'impact brut du projet en phase d'exploitation sera donc positif et permanent.

4.9. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

4.9.1. RISQUE INDUSTRIEL

Dans l'aire d'étude éloignée du projet, seules 18 ICPE sont recensées, aucune d'entre elles n'appartenant au régime Seveso. Les sites Seveso les plus proches sont situés à plus de 7,5 km du projet. Enfin, les communes de l'aire d'étude rapprochée ne sont pas citées à risque industriel par le DDRM.

La base de données BASOL a mis en évidence deux sites pollués sur la commune d'Entzheim : le dépôt de Sellit qui est une mise en décharge et la base aérienne 124 où, en 1970, des déversements de kérosène ont provoqué la pollution des eaux souterraines. Le premier site se situe à plus de 3 km du projet au nord. En revanche, le deuxième site pollué concerne directement la base aérienne située au droit du projet.

Dans le cadre du projet d'aménagement, et en l'absence de justificatif de démantèlement du dépôt de carburant du Service de l'Energie Opérationnelle (SEO), il conviendra d'assurer par la réalisation d'investigations complémentaires, que le site est mis en sécurité vis-à-vis d'une pollution qui pourrait être engendrée par le stockage de carburant ; les investigations auront pour but de vérifier que ce stockage n'est plus en place, ou s'il l'est encore, de procéder à son démantèlement (purge et évacuation) afin supprimer tout risque de contamination dans le cadre des travaux à venir.

La base de données des anciens sites industriels (BASIAS) indique la présence du dépôt de liquides inflammables (D.L.I) au droit du dépôt d'essence K3 au nord-est du projet. Ce dépôt a, depuis, été démantelé et dépollué.

Le projet n'est pas de nature à aggraver le risque industriel.

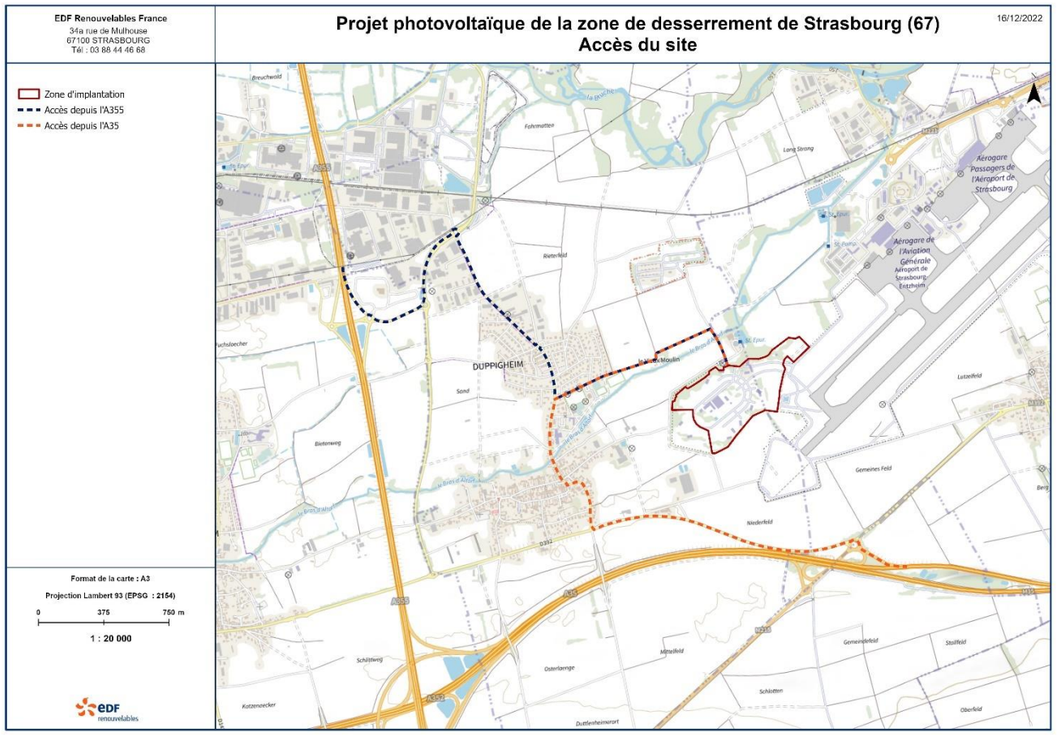


Figure 127 : Accès au site

4.9.2. RISQUE LIE AU TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES (TMD)

D'après le DDRM du Bas-Rhin, le risque lié au transport de matières dangereuses est diffus dans le département, mais certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic. Les deux communes étudiées sont répertoriées comme étant concernées par deux types de TMD, notamment le TMD par voie routière et le TMD par voie ferroviaire. En effet, la D215, la rocade A352 ainsi qu'une ligne de TER sont listées dans le DDRM à plus de 800 m du site. Seules des dessertes locales mènent directement au projet. Le risque T.M.D par voie routière est donc faible. La commune d'Entzheim est aussi considérée à risque TMD par canalisation. La canalisation de gaz naturel la plus proche étant à 3,7 km et la canalisation d'hydrocarbures se trouvant à plus de 3,2 km à l'est de la ZIP. Le risque T.M.D par canalisation est nul au droit de l'AEI.

Le projet apparait compatible avec le risque TMD jugé faible.

4.9.2.1. EN PHASE DE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

Les chantiers de construction puis de démantèlement nécessiteront la venue de convois exceptionnels transportant à la fois les éléments de la centrale et les engins nécessaires au chantier. Ces engins contiennent des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Comme l'illustre la carte ci-dessous, l'arrivée se fera par l'A35 ou la A355. Cette circulation augmentera ponctuellement le trafic et peut potentiellement augmenter les accidents sur voies routières. Des mesures de signalisation adéquates seront mises en place pour réduire les risques d'accident liés aux entrées et sorties des parcelles du projet.

4.9.2.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, des véhicules de maintenance viendront périodiquement sur le site pour l'entretien, le nettoyage et la vérification des installations. Le trafic sera très peu perturbé par ces véhicules.

Le projet apparait compatible avec le risque TMD jugé faible.

4.9.3. RISQUE LIE AUX ENGINS DE GUERRE

4.9.3.1. EN PHASE DE TRAVAUX

Une Etude Historique Technique de Pollution Pyrotechnique (EHTPP) a été réalisée en 2015 par l'entreprise Dianex sur l'emprise de l'ex Base Aérienne 124 sur demande du ministère de la Défense.

La synthèse de l'étude historique réalisée par Dianex indique un risque faible de découverte d'engin pyrotechnique suite à la guerre 1939-45 sur l'emprise de la zone de desserrement de Strasbourg. La conclusion de l'étude tend vers une possible pollution pyrotechnique :

Le risque concerne la mise en œuvre de fondations et les travaux de terrassement. EDF Renouvelables France sera accompagné de spécialistes de la dépollution pyrotechnique, qui permettra de sécuriser les biens et les personnes durant la phase de travaux. Les travaux entrepris dans le respect du cadre normatif devront conduire à la passation d'un marché de Chargé de Sécurité Pyrotechnique par le maitre d'ouvrage.

L'étude standard de dépollution pyrotechnique consiste à étudier une solution de dépollution à 1 m de profondeur. Toutefois, les pieux battus de la centrale photovoltaïque sont implantés de 1,5 à 3 m de profondeur (la profondeur exacte sera déterminée par l'étude géotechnique avant les travaux). Une option de travaux de dépollution à 3 m a donc été étudiée.

Une surface importante du site (environ 30%) de la zone de desserrement de Strasbourg est couverte par des dalles bétons (taxiway et routes aéronefs) ou est occupée par des bâtiments. A cet égard :

« Le risque en surface est écarté, les activités et occupations successives n'ayant révélées aucune présence d'engin pyrotechnique. Les utilisations et travaux non intrusifs suivants peuvent être réalisés sans contrainte particulière :

- Travaux d'entretien et de réfection des voiries existantes dans la limite du volume de la structure de la chaussée existante ;
- Travaux de démolition des constructions existantes dans la limite de la profondeur des fondations existantes ;
- Travaux de construction sur l'emprise d'un bâtiment démoli (la profondeur des nouvelles fondations se limitant à celle de la construction démolie). »

Dès la mise à disposition des terrains, un diagnostic magnétométrique exhaustif de l'emprise sera réalisé de manière à quantifier finement le nombre d'échos métalliques assimilables à une munition présente dans le sol.

Si les recommandations de l'étude pyrotechnique sont respectées, le projet est compatible avec le risque lié aux engins de guerre.

4.9.3.2. EN PHASE D'EXPLOITATION ET DE DEMANTELEMENT

En phase d'exploitation, les doutes liées à un éventuel risque pyrotechnique auront tous été levés ou traités.

Par conséquent, l'impact brut en phase exploitation puis démantèlement est nul.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement, de réduction et de suivi en phase travaux et démantèlement :**
  - **ME06 : Evitement de toute pollution lumineuse**
  - **MR05 : Limiter la vitesse de circulation**
  - **MR07 : Limiter le risque de pollution accidentelle**
  - **MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières**
  - **MR13 : Réduction des nuisances bruit**
  - **MR14 : Sécurité du personnel de chantier**
  - **MR16 : Respect des recommandations de l'étude sites et sols pollués**
  - **MR17 : Respect des recommandations de l'étude pyrotechnique**
  - **MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE**

- **Une mesure de réduction en phase exploitation :**
  - **MR18 : Remise en état du site après le chantier**

4.10. SYNTHESE DES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Thématique	Sous-thème	Impact		
		Travaux	Exploitation	Démantèlement
Voisinage et santé	Impact sonore et vibratoire	Modéré	Négligeable	Modéré
	Odeurs et émission de poussières	Faible	Négligeable à nul	Faible
	Miroitement et émissions lumineuses	Nul	Faible à très faible	Nul
	Champs électromagnétiques	-	Nul	-
	Réseaux et ondes radioélectriques	Négligeable		
Sécurité	Sécurité des personnes	Très faible	Négligeable à nul	Très faible
	Trafic routier et voirie	Faible	Négligeable	Faible
	Perturbation des radars	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Déchets et salubrité publique	Gestion des déchets	Très faible	Très faible	Très faible
Economie locale	Activité agricole	Nul	Positif et faible	Nul
	Loisirs et tourisme	Nul	Nul	Nul
	Retombées socio-économiques	Positif	Positif	Positif
Risques technologiques	Risque industriel	Négligeable		
	Transport de matières dangereuses	Faible	Faible	Faible
	Engins de guerre	Négligeable		

Tableau 48 : Synthèse des impacts sur le milieu humain

5. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LA BIODIVERSITE

5.1. GENERALITES BIBLIOGRAPHIQUES CONCERNANT LES IMPACTS D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE MILIEU NATUREL

5.1.1. EN PHASE DE TRAVAUX

En période de chantier, les habitats et la flore peuvent être détruits (défrichements, terrassements, fondations, pistes, tranchées) ou fortement perturbés, dégradés (tassement, écorchage, ornière, pollution accidentelle des sols et des eaux, poussière, prolifération des espèces exogènes envahissantes).

En ce qui concerne la faune, les impacts peuvent être regroupés dans les catégories suivantes :

- Destruction directe d'individus par les engins de chantier ;
- Dérangement (bruit, vibrations liées aux foreuses, fréquentation humaine, éclairage nocturne du chantier, etc.) ;
- Perte et/ou dégradation des habitats de reproduction, d'alimentation ou de repos.

Les continuités écologiques fonctionnelles peuvent également être atteintes (perte, dégradation).

5.1.2. EN PHASE D'EXPLOITATION

Une centrale photovoltaïque terrestre entraine peu d'imperméabilisation du sol (de l'ordre de 1 %) et peu de dérangements liés à la fréquentation humaine contrairement à d'autres projets, mais a des impacts particuliers qui sont les suivants :

5.1.2.1. MODIFICATIONS DES CONDITIONS ABIOTIQUES

- L'ombrage des panneaux peut diminuer significativement l'éclairement au sol et donc modifier la nature des peuplements végétaux présents, et ainsi induire des modifications d'habitats pour la faune surtout en secteur chaud (impact sur les espèces héliophiles).

On observe sous les panneaux une communauté significativement plus diversifiée en Poacées qu'en dehors des panneaux mais une diminution des Fabacées (Armstrong et al., 2016). Une flore sciaphile ou rudérale sera favorisée (Tanner et al., 2014).

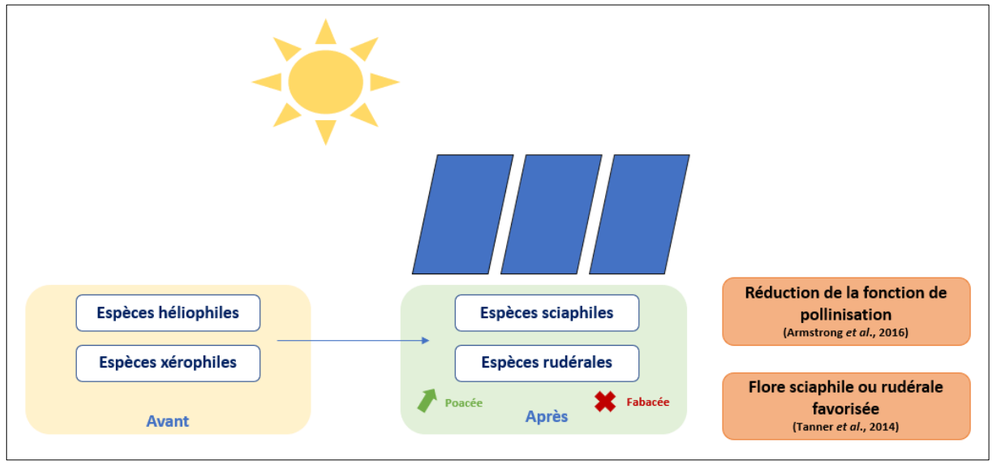
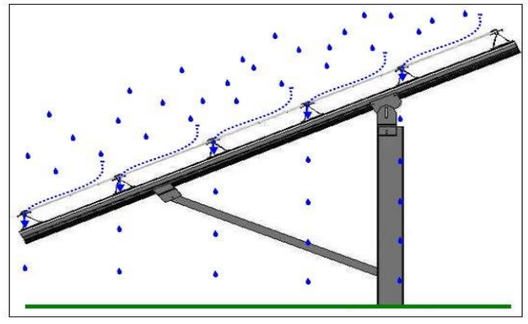


Figure 128 : Modification du cortège floristique. V. Monnoy (Ecosphère, 2022)

La surface à l'ombre est la projection modulaire sur le plan horizontal, ce qui représente en général environ 30 à 35 % de la surface du projet. La présence de rainures laissant passer la lumière entre les panneaux photovoltaïques permet de limiter ce phénomène. Les surfaces situées en dessous des tables, notamment lorsque celles-ci sont à plus de 0,80 cm du sol, reçoivent tout de même de la lumière diffuse. L'espacement entre les rangées est également un élément à prendre en compte pour le développement de la végétation. Les retours d'expérience et les données récentes de suivis réalisés sur différentes installations indiquent que l'ombre portée par les modules en rangées ou dans les installations pivotantes n'induit pas une contrainte de développement de la végétation (le sol ne reste pas nu). Les installations ordinaires actuelles permettent aux plantes de pousser de manière homogène car la pénétration de lumière diffuse est possible même en dessous des modules. Aucune conclusion concluante n'est disponible à ce jour quant à l'importance des modifications des peuplements animaux. Des recherches sur les impacts sur les populations de sauterelles du parc solaire Waldpolenz (Allemagne) n'ont pas mis en évidence de changement significatif (Peschel, 2010).

Des études menées en Allemagne sur les Orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et d'autres groupes comme les Hyménoptères (guêpes, abeilles, fourmis...) montrent que les modifications d'ombrage entraînent une différenciation des populations sans entraîner de disparition d'espèces. Certaines espèces privilégient les secteurs ensoleillés en bordure des panneaux tandis que d'autres recherchent les zones plus ombragées.

- Le **recouvrement du sol** provoque, **si la structure n'est pas transparente vis-à-vis des écoulements d'eau**, une possible **répartition disparate des précipitations au niveau des tables** (faible en dessous, concentration à l'aplomb du bas de pente des modules). Un écoulement peut se faire au niveau des rainures entre les panneaux lorsque celles-ci sont présentes (cas général, cf. schéma ci-après).



Il n'y a pas de phénomène d'érosion constaté en pied de panneau puisque les eaux météoriques sont réparties sur l'ensemble des linéaires de panneaux. Si des zones plus mouillées se formaient tout de même, celles-ci entraineraient une modification de formation végétale (colonisation rapide par une flore adaptée), ce qui peut présenter un intérêt sur le plan écologique (diversification des milieux).

- La **température du sol** sous les panneaux tend à être inférieure le jour et supérieure la nuit par rapport aux espaces entre les panneaux.

- Il a souvent été observé qu'une partie du sol sous les modules solaires reste **libre de neige** après une chute de neige et peut donc être utilisée par les oiseaux à la recherche de nourriture, ce qui devrait être considéré comme un effet positif (Peschel, 2010).

5.1.2.2. RISQUES DE PERTURBATION DE LA FAUNE VOLANTE PAR EFFET OPTIQUE

La mortalité et les blessures liées aux parcs photovoltaïques au sol sur les oiseaux et chiroptères en phase d'exploitation sont encore peu traitées dans la littérature. Les retours d'expérience documentés sur ces aspects ne sont pas suffisants pour analyser précisément ces effets ; cependant, en l'état des données disponibles, ceux-ci ne

semblent pas être un point d'attention particulier pour les centrales solaires au sol, hors parcs solaires à concentration (I Care & Consult et Biotope, 2020).

L'impact sur la faune de la réflexion de la lumière sur les panneaux solaires est peu documenté. On connaît les risques de collision liés au vitrage sur les oiseaux, liés soit à la transparence de vitres placées entre deux espaces verts, soit à l'effet miroir et au reflet de la végétation aux alentours sur les vitrages. Les études menées dans ce domaine montrent que les risques existent lorsque les vitres ont une position proche de la verticalité (parois en verre transparent dont les angles sont compris entre -20° et +40° de la verticale, soit entre 70° et 130° (Klem & al., 2004, Ecosphère retour d'expériences). Dans le cas des panneaux solaires, ceux-ci sont en position trop horizontale pour créer un véritable problème (inclinaison habituelle de 15°).

Certains auteurs ont mentionné que les panneaux solaires pouvaient modifier le plan de polarisation de la lumière et provoquer une perturbation de certains oiseaux et insectes aquatiques sensibles qui pourraient confondre les panneaux avec des surfaces aquatiques et risquer de s'y heurter en tentant de se poser (Walston et al., 2015 ; Visser et al., 2019) ou en tentant de boire (Bernathl et al., 2001). L'hypothèse de l'« effet lac » suggère que les espèces dépendantes de l'eau (oiseau d'eau et de rivages) principalement les Anatidés, Podicipedidés et Rallidés sont susceptibles de se faire leurrer. Le problème serait d'autant plus important pour certains oiseaux d'eau comme les grèbes et les harles, car incapables de redécoller à partir de la terre ferme (Horvath et al.,2009). Cependant, il est important de noter que l'examen d'une installation photovoltaïque au sol de grande envergure à proximité immédiate du canal Main- Danube et d'un immense bassin de retenue occupé presque toute l'année par des oiseaux aquatiques n'a toutefois révélé aucun indice d'un tel risque de confusion (pas de détournement, ni d'attraction) (MEEDAT-DGEC, 2009).

Des recherches sur les effets négatifs de la réflexion de la lumière et de l'éblouissement sur les oiseaux ont été menées à la centrale de Lieberose et parcs solaires Schneeberger Hof. Les craintes généralisées selon lesquelles les oiseaux pourraient confondre les rangées de modules avec des étendues d'eau et se blesser en essayant de s'y poser ont pu être réfutées. Aucun effet négatif n'a été observé pendant les programmes de surveillance ou dans l'étude de 2006 de l'Agence fédérale pour la conservation de la nature (BfN).

De nombreux insectes utilisent la lumière polarisée comme moyen d'orientation (Horvath et al. 2009). La lumière polarisée et réfléchie sur des surfaces lisses perturbe leur orientation au point que certains ont été observés en train de pondre des œufs à la surface des panneaux (Black et Robertson 2020), ce qui entraîne une mortalité du fait de la chaleur et de l'absence d'eau engendrant une défaillance de la reproduction (Horváth et al., 2010 ; Blahó et al., 2012). Cependant cet effet est surtout noté à proximité des plans d'eau et concerne en particulier plusieurs espèces de libellules (Odonata) du genre Sympetrum : *S. flaveolum, S. striolatum, S. sanguineum, S. meridionale et S. danae*. Ainsi que plusieurs espèces d'éphéméroptères (Ephemeroptera), de trichoptères (Trichoptera), de taons (Tabanidae) et des diptères (Dolichopodidae) (Horváth et al., 2010).

Les insectes attirés par les installations photovoltaïques sont susceptibles d'augmenter la probabilité de collision des prédateurs insectivores tels que les bergeronnettes, les moineaux, les mésanges charbonnières ou certains chiroptères. En effet, ces espèces ont été observées en train de se nourrir d'insectes polarotactiques piégés sur des feuilles de plastiques noir hautement polarisantes (Kriska, Horvath, et Andrikovics 1998 ; Bernath et al. 2008).

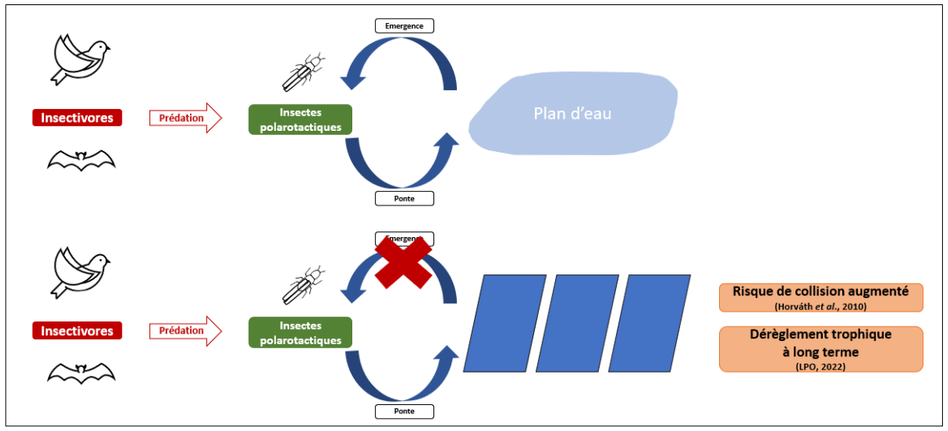


Figure 129 : Effets de la lumière polarisée sur la faune. V.Monnoy 2022.

.

En ce qui concerne les chauves-souris, contrairement à l'éolien qui est assez bien documenté, il n'existe actuellement aucune littérature scientifique expérimentale d'observation ou théorique sur l'effet que les panneaux solaires peuvent avoir sur les chauves-souris (Harrison et al., 2016). Les chauves-souris utiliseraient l'écholocalisation pour détecter et reconnaître les masses d'eau et les surfaces lisses (Greif et Siemers, 2010). Néanmoins, le risque de confusion des panneaux photovoltaïques avec des masses d'eau n'est pas établi.

A l'heure actuelle, la collision des chauves-souris avec des panneaux photovoltaïques n'est pas avérée en conditions naturelles, la pose des panneaux à l'horizontal semble comme pour les oiseaux écarter le problème. Aucun effet miroir n'a été constaté sur les espèces suivantes : Minioptère de Schreibers, Murin de Daubenton, Grand Murin et Grand Rhinolophe (Greif et Siemers, 2010).

D'une manière générale, l'utilisation de peinture mate pour les structures métalliques et le traitement des panneaux avec un verre anti-reflet limitent grandement ces sortes d'impacts.

5.1.2.3. IMPACT DE L'ECHAUFFEMENT DES MODULES

L'échauffement des modules est proportionnel à l'irradiation par vent faible et varie selon le type de technologie utilisée pour les panneaux. La température extrême atteinte peut avoisiner 50 à 60°C selon les saisons et les conditions d'ensoleillement. L'effet de l'échauffement des modules sur la faune est peu connu. Le fractionnement des populations d'insectes volant à basse altitude, par formation d'îlots thermiques, reste limité. Quant à la perte de population d'insectes par mortalité pour les insectes qui chercherait à tout prix à se poser sur les panneaux surchauffés est insignifiante (Tsoutsos, Frantzeskaki & Gekas, 2005).

Dans le sens de la minimisation de cet impact, il faut noter que les constructeurs de panneaux s'efforcent de réduire l'échauffement des panneaux vers un minimum (grâce au choix des matériaux) car celui-ci réduit le rendement des cellules solaires. De plus, la plage de température la plus fréquemment rencontrée par le module PV est la plage 10°C-20°C et une température de 60 °C est très rarement atteinte (notamment dans le nord de la France).

Groupe de Pigeon biset posé sur une toiture de panneaux photovoltaïque (Obernai, 67) – C. Pirat (Ecosphère)

La conservation d'une couverture végétale homogène sous les modules (si ceux-ci sont au moins à 0,80 cm du sol) permet de pallier la formation de microclimats.

5.1.2.4. AUTRES IMPACTS DIVERS EN PHASE D'EXPLOITATION

D'autres impacts peuvent être induits par le bruit des moteurs dans le cas de parc à modules mobiles, par l'éclairage nocturne si le parc est éclairé. Le risque d'incendie lié à une installation électrique n'est pas à négliger, mais les citernes d'eau sont placées à proximité des éléments les plus sensibles.

La clôture périphérique (obligation réglementaire pour des raisons de sécurité et d'assurance) entraîne une rupture des continuités écologiques et une fragmentation des habitats. La centrale en tant que telle, du fait de la faible hauteur des panneaux, ne constitue pas un obstacle pour les oiseaux et les chiroptères.

Les interventions liées à la maintenance peuvent induire des dérangements de la faune et des pollutions liées aux produits de nettoyage des panneaux.

Dans le cas de sites anciennement anthropisés (anciennes installations de stockage de déchets, friches industrielles...), l'implantation de parcs photovoltaïques peut apparaître comme une opportunité de conservation et d'amélioration de la flore et de la faune associée (BRE, 2014 ; Gibson et al., 2017 ; Walston et al., 2018). Tsoutsos et al., (2005) soulignent la possibilité, grâce aux fermes photovoltaïques, de remise en état de terres dégradées.

5.1.3. EN PHASE DE DEMANTELEMENT

La remise en état du site reste une obligation légale. Celle-ci doit bien prendre en compte le démontage, non seulement des panneaux, mais aussi de tout l'équipement afférent (clôtures, réseau électrique, transformateurs et route d'accès). Les impacts lors de la phase de démantèlement sont ainsi semblables à ceux relevés en phase chantier (suppression momentanée ou dégradation des espaces herbacés situés aux abords des panneaux ou au niveau des tranchées, destruction d'espèces, dérangement temporaire, etc.).

Leur niveau est en revanche difficile à évaluer car dépendant de l'enjeu écologique des communautés végétales et animales qui se seront installées sur le parc pendant la durée d'exploitation.

5.2. CARACTERISTIQUES DU PROJET FINAL DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE DE LA ZONE DE DESSERREMENT DE STRASBOURG

Le projet définitif consiste en l'implantation d'un parc photovoltaïque d'une puissance crête installée d'environ 28,35 MWc.

Ce projet s'inscrit dans l'objectif que s'est fixé la France d'atteindre 33 % à l'horizon 2030 de part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. L'énergie solaire figure parmi les moyens de production alternatifs et concourt ainsi à l'atteinte des engagements nationaux. Par ailleurs, le projet s'implante sur un site déjà profondément transformé par les activités militaires antérieures qui y étaient pratiquées.

Modifié – Juillet 2024

La centrale solaire occupera au totale une superficie de **21,25 hectares** (emprise de la clôture), mais seulement 12,7 ha seront aménagés. Une surface de **8,3 hectares** devra être défrichée au moment des travaux (dont 95 % de ronciers, fruticée, jeunes boisements pionniers ou boisements rudéraux avec essences non indigènes). Les bâtiments présents sur le site seront démantelés (surface de 0,94 ha) et les merlons seront arasés (surface de terrassement : environ 1,6 hectares ; volume de matériaux à exporter : environ 43 000 m^3). Une fois le terrain prêt, les aménagements suivants seront réalisés

- Des modules fixes mono-pente avec une inclinaison de **10° à 15° vers le sud ou 15° désazimuté vers le Sud-Est suivant les secteurs**. La fixation des supports se fera par pieux battus/micropieux. L'espacement entre chaque ligne de panneaux sera de **1,50 m**. Par rapport au terrain naturel, la hauteur minimale de la structure est de **1 m** et la hauteur maximale de **2,3 m**. La surface du sol couverte par les panneaux est d'environ **13 hectares**, soit environ **61 %** de l'emprise clôturée.

- Une clôture périphérique (environ 2460 ml) d'une hauteur de 2 m. Un portail d'accès se situe tout au nord du site. Une route déjà existante franchit le bras d'Altorf et dessert le site et la station d'épuration voisine.
- Deux pistes permettent de desservir l'ensemble des zones avec panneaux et les postes de conversion prévus. L'une traverse le projet du nord au sud et l'autre est globalement périphérique, le long de la clôture. Ces pistes larges de 4 à 5 m s'inscrivent en partie au droit de milieux déjà artificialisés (dalles béton, bâtiments) et en partie sur des milieux plus naturels (surface totale de pistes : 1,38 ha).
- Les différentes installations de collecte d'énergie sont constituées de 5 postes de conversion et de 2 postes de livraison. Ces derniers situés tout au nord, hors zone clôturée, sera accessible directement par la route qui dessert la station d'épuration.
- Trois citernes permettront de répondre aux éventuels besoins en cas d'incendie.
- La centrale photovoltaïque ne sera pas éclairée.

Le déroulement du chantier (d'une durée d'environ 18 à 24 mois) est prévu comme suit :

- Déboisement et débroussaillement des surfaces nécessaires ;
- Diagnostic archéologique, et éventuelle dépollution pyrotechnique, démantèlement des bâtiments ;
- Réalisation des pistes et pose de la clôture (temporaire de chantier ou définitive) ;
- Travaux de terrassement (avec arasement des merlons et exportation des matériaux) et de préparation du terrain ;
- Montage des modules : pose des fondations des structures, mise en place des châssis de support, pose des modules ;
- Installation des câbles : ici, ils seront soit posés au sol dans des gaines spécifiques (au droit des dalles), soit enterrés en bordure des pistes.
- Installation des onduleurs et des bâtiments annexes ;
- Raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, les postes de livraison et les modules ;
- Pose des portails et remise en état du site.

Les zones travaux se limiteront, en emprise, à toutes les surfaces nécessaires aux aménagements.

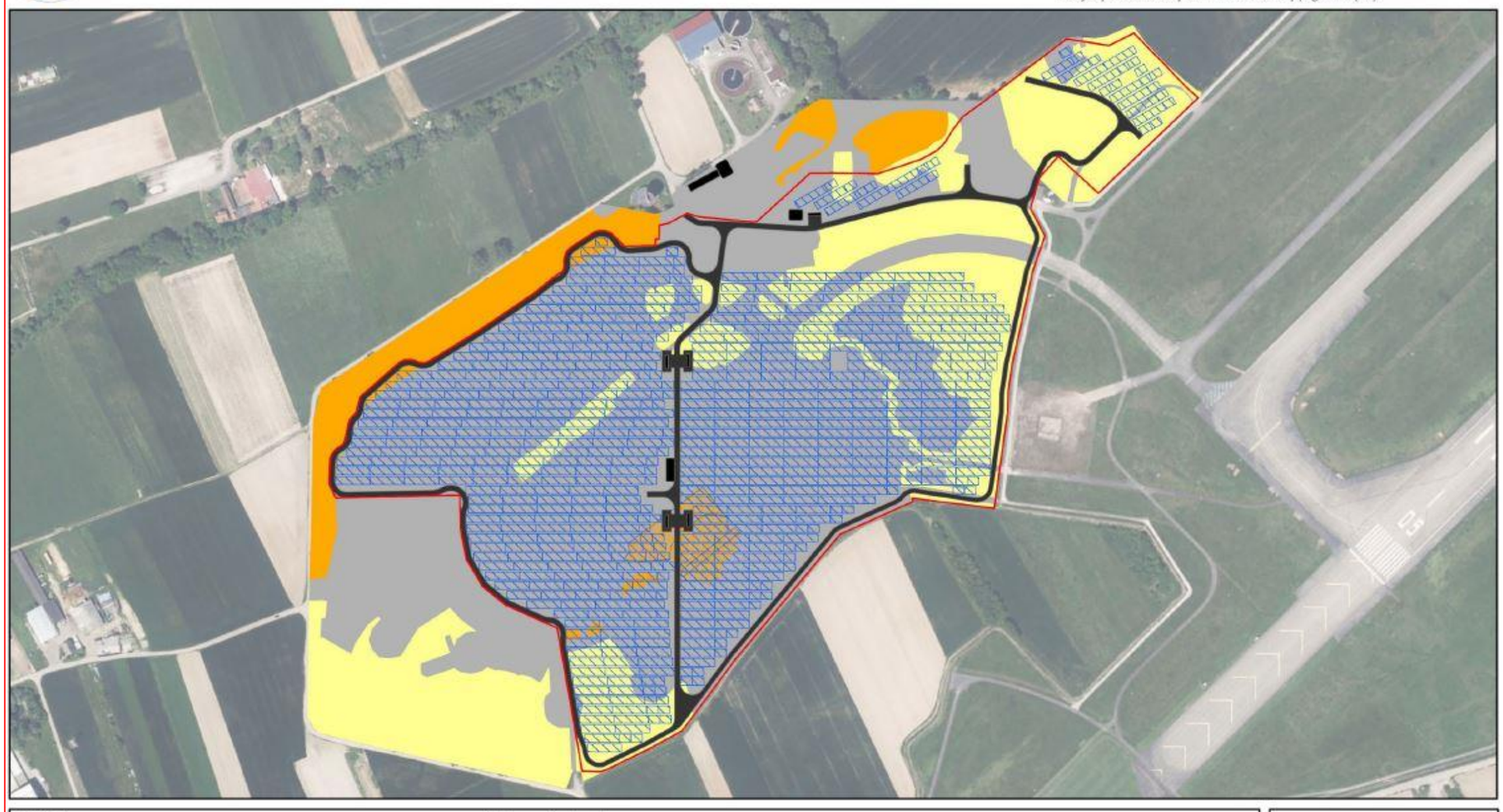
En phase exploitation, une maintenance préventive de la centrale solaire est prévue en moyenne deux fois par an, pour l'entretien des structures, des onduleurs ainsi que des boîtes de jonctions électriques.

La durée d'exploitation est prévue pour 27 à 30 ans. En fin d'exploitation, la centrale est démantelée.

Le carte page **Erreur ! Signet non défini.** montre l'implantation du projet final (mesures d'évitement comprises) sur les unités écologiques.

Enjeux écologiques et projet

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



5.3. IMPACTS BRUTS ECOLOGIQUES DU PROJET

La phase travaux marque l'arrivée du projet dans les milieux naturels ou semi-naturels. La réalisation de ces travaux induit une destruction de biotopes au sein des emprises du projet et peut affecter les écosystèmes proches. Les effets s'avèrent plus ou moins forts suivant la nature et l'utilisation des habitats par les différentes espèces. Leur intensité dépend également de la sensibilité des espèces à l'effet et de la portée de l'effet. La destruction permanente ou temporaire des formations végétales initiales constitue un **effet de substitution de l'infrastructure sur les habitats naturels support de vie des espèces**. En phase exploitation du parc, certaines typologies d'impacts perdurent (même si l'origine peut être différente de celle liée à la phase travaux) et d'autres apparaissent alors.

La première grande transformation sera liée aux défrichements. Certaines zones touchées par le projet sont effectivement actuellement couvertes par des ligneux, à des stades de recolonisation différents, y inclus des boisements matures. La deuxième intervention relativement lourde correspond aux travaux de terrassements pour l'arasement des merlons.

Les sols seront donc mis à nus au droit des merlons et au droit des parties à déboiser.

La destruction permanente de milieux par le projet correspond aux surfaces des installations annexes (poste de transformation, poste de livraison, citernes), aux systèmes d'ancrages des panneaux et aux chemins d'exploitation. Etant donné que dans le cas de ce projet, une partie des aménagements se font au droit des dalles béton, ces surfaces restent minimes.

Un autre impact est la modification des milieux boisés et arbustifs en milieu ouvert herbacés au niveau et en bordure des zones panneaux, ce qui peut être un impact positif pour certaines espèces et négatives pour d'autres.

Les interlignes sont ici peu larges (1m50) mais les panneaux étant peu inclinés (10°) et la garde au sol de 1m au minimum, l'ensoleillement des interlignes sera maintenu pour partie.

Les impacts en phase démantèlement sont associés à ceux du chantier.

Modifié – Juillet 2024

Les modifications apportées au projet dans le cadre des échanges complémentaires avec les services de la DGAC, n'entrainent pas de modification des impacts écologiques. Les conclusions du présent chapitre restent donc inchangées.

5.3.1. IMPACTS DETAILLES SUR LES UNITES ECOLOGIQUES A ENJEU

La perte en matière de biodiversité tient aux formations écologiques détruites et à leur valeur initiale.

Avant toute mesure d'évitement et de réduction, le projet devait occuper **l'ensemble du foncier disponible**, soit **24 ha** et la surface à défricher était de 11,7 ha. **Les impacts bruts ont été évalués sur la base de ce projet initial**.

Dans le projet initial, les unités écologiques à enjeu étaient toutes impactées quasiment à 100 %, mis à part l'unité écologique 12, située dans l'aire d'étude mais hors foncier d'EDF-Renouvelables.

Tableau 49 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global
Secteurs de pelouses sèches rases	Potentille inclinée : assez fort Habitat : moyen	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Assez forte	Moyen
		Destruction ou altération de l'habitat		Assez forte	
Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	Potentille inclinée : assez fort localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Modérée	Faible (site très artificialisé)
Chênaie-frênaie au nord-ouest	Assez fort : Habitat : moyen Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Assez fort
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible
Ilot de gros chênes	Moyen : Habitat : moyen Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Moyen
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	-	Aucun
Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	Assez fort : Habitat : moyen ; zone humide Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez forte	Moyen
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible
Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	Assez fort : Jonc filiforme : assez fort **Léersie faux-riz** : faible Gobemouche gris : moyen Rôle de corridor écologique ; zone humide	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Forte	Assez fort
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Forte	
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible

Secteurs de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques	Piloselle gazonnante : moyen localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Modérée	Faible
Milieux mixtes à l'entrée sud et au centre-est du site (unités 8 et 9)	**Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Modérée	
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	
Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts à l'est et au nord-est du site (unité 10 et 11)	**Pie-grièche écorcheur** : moyen **Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible

5.3.2. IMPACTS SUR LA NATURE ORDINAIRE ET SUR LES FONCTIONNALITES

5.3.2.1. FRAGMENTATION ET RUPTURES DE CONTINUITES

Les **espèces animales** concernées par cet impact peuvent être classées en plusieurs catégories :

- les grands mammifères à forte capacité de déplacement et aux exigences adaptées à leur taille : le Cerf, le Chevreuil et le Sanglier ;
- les espèces de taille plus réduite, plus ou moins mobiles selon les groupes et généralement plus exigeantes en termes de substrat que d'insertion globale dans le paysage : des mammifères de petite et moyenne taille, les amphibiens, les reptiles et les insectes ;
- les espèces volantes utilisant des structures paysagères comme repères visuels : des oiseaux, généralement de petite taille, et les chiroptères, notamment à bas et moyen vol et forestiers.

On considère que ce phénomène peut entrainer d'une part un cloisonnement et/ou une fragmentation des populations pouvant conduire à leur extinction et, d'autre part, une réduction ou un isolement des différents compartiments du domaine vital utilisés à différentes étapes du cycle biologique.

La zone clôturée de la centrale solaire n'est pas placée sur des axes privilégiés de circulation de la grande faune terrestre. La présence de l'aéroport clôturé, des grandes étendues de cultures intensives et des grands axes routiers limitent les continuités dans ce secteur. Le corridor identifié dans le SRADDET concerne avant tout des oiseaux et des amphibiens pour lesquels la clôture n'est pas spécialement gênante.

Les déplacements se font d'une manière diffuse sur l'ensemble du site avec des échanges limités avec les espaces extérieurs, la base militaire étant close, mais possibles, la clôture n'étant plus parfaitement opérationnelle. L'installation de la clôture neuve entourant la centrale, couplée à la destruction des habitats, viendra perturber ces déplacements diffus de la faune.

Ainsi l'impact brut du projet sur la fragmentation locale en phase chantier puis exploitation sera assez fort.

5.3.2.2. PERTURBATION DU FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

La perturbation du fonctionnement écologique d'espaces naturels situés en marge de l'emprise nécessaire aux travaux constitue un impact classique.

Il y a peu de milieux périphériques au projet qui présente une grande sensibilité vis-à-vis du dérangement. Les activités liées à l'aéroport représentent déjà actuellement une source de nuisance et de dérangement.

Avec le projet, des dérangements auront lieu principalement en phase chantier (installation ou démantèlement), en lien avec la circulation des engins de chantier, le bruit des travaux, la poussière (voir aussi 3.4.2.5 pollution lumineuse). Cela peut perturber la faune qui utilise habituellement les milieux situés à proximité des travaux (effarouchement), voire, entrainer un arrêt temporaire de la fréquentation des milieux pour les espèces les plus sensibles. Le cortège faunistique présent aux abords directs côté sud-ouest du projet (milieux naturels de la base hors foncier EDF-Renouvelables) ou côté nord-est (bande boisée vers la station d'épuration) est globalement peu sensible aux dérangements.

En phase exploitation, les interventions sur site concernent d'une part les opérations de maintenance comprenant des visites ponctuelles (2 *a minima* + d'autres potentielles selon les besoins) et d'autre part les opérations de gestion de la végétation herbacée dans l'emprise clôturée dont la fréquence est variable selon la dynamique de la végétation en place (cette dernière devant rester plus basse que le bas des tables). Ces interventions restent peu dérangeantes pour les espèces. Les modules sont fixes, il n'y a donc pas de bruits liés à des moteurs.

Impact brut faible en phase chantier, négligeable en phase exploitation.

5.3.2.3. DECHETS ET POLLUTIONS DES SOLS ET DES EAUX

Cet impact peut survenir en phase chantier (installation ou démantèlement) et en phase exploitation (utilisation de produits polluants pour laver les panneaux).

De nombreux animaux sont attirés par les restes alimentaires de déchets abandonnés qui peuvent devenir dangereux et constituer de véritables pièges mortels (CG Isère, 2010). Ainsi, certains animaux deviennent prisonniers de ces déchets (bouteilles, cannettes, emballages divers, fils et ficelles, etc.) et d'autres meurent après en avoir ingérés (plastiques divers, élastiques, etc.).

Des pollutions accidentelles (des sols ou des eaux) liées à des fuites d'hydrocarbures ou des déversements d'autres produits ne sont pas improbables. Le site présente déjà localement des pollutions des sols du fait des activités antérieures.

Impact brut modéré en phase chantier et exploitation.

5.3.2.4. RISQUE DE COLLISIONS

En phase travaux, le trafic sur le chemin revêtu qui accède au site par le nord va considérablement augmenter (notamment en phase d'exportation de matériaux du site), celui-ci ne servant actuellement principalement qu'à une desserte agricole ou à la desserte de la station d'épuration. Néanmoins, le trafic supplémentaire sur ce chemin se fera uniquement de jour et sera temporaire le temps des travaux.

Le risque de collision liées au trafic peut être considéré comme modéré en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

La centrale solaire a des panneaux très peu inclinés et est suffisamment éloignée de plan d'eau abritant une faune associée sensible, ce qui permet de dire que **les risques de collisions sur les panneaux en phase exploitation sont quasi nuls**.

5.3.2.5. POLLUTION LUMINEUSE

L'impact de la pollution lumineuse est connu par les naturalistes depuis le début du 20ème siècle. Elle peut affecter la biologie des espèces animales (reproduction, recherches alimentaires, migration, etc.) sur le site ou en périphérie proche (ce qui rejoint l'impact 3.4.2.2 sur la perturbation du fonctionnement écologique).

Cet impact peut survenir en phase chantier (puissantes lampes pour éclairer les zones de travaux si ceux-ci se déroulent de nuit) et en phase exploitation si la centrale est éclairée.

Impact brut modéré en phase chantier et exploitation.

5.3.2.6. PIEGEAGE ACCIDENTEL DE LA FAUNE

Certains aménagements peuvent créer des pièges pour la faune (mammifères, amphibiens-reptiles, insectes, etc.). En général, il s'agit de structures profondes et droites non équipées d'échappatoires ou de dispositifs y empêchant l'accès. Des poteaux creux de la clôture périphérique peuvent entrer dans cette catégorie.

Il n'y a pas de bassins créés dans le cadre de ce projet.

Impact brut modéré en phase d'exploitation.

5.3.2.7. RISQUE DE PROPAGATION D'ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Sans réalisation du projet, ces espèces peuvent se propager (dissémination des graines par le vent ou les animaux, de rhizomes par les animaux, etc.). Cependant, la mise à nue des terres, la dégradation des habitats et les circulations d'engins représentent des facilitateurs d'expansion pour ces espèces. Ces dernières sont vigoureuses et en l'absence d'une végétation déjà bien installée, elles vont pouvoir d'autant mieux gagner des espaces pionniers créés.

La propagation de ces espèces peut intervenir de diverses manières :

- en favorisant le développement des espèces invasives initialement présentes dans l'emprise travaux ;
- par introduction et développement d'espèces invasives dans les milieux situés aux abords du chantier ;
- par introduction sur le chantier (ainsi qu'aux proches abords) d'espèces invasives initialement absentes et provenant de l'extérieur. Ces espèces peuvent être introduites par le biais des terres végétales apportées sur le chantier (pas le cas ici) ainsi que par les engins (graines transportées sous les pneus…) ou bien encore à travers le cortège de plantes choisies pour des aménagements paysagers.

Les espèces végétales exotiques envahissantes recensées lors de l'état initial sont toutes concernées par l'emprise des travaux.

Impact brut assez fort en phase chantier et faible en phase chantier.

Afin d'apporter des solutions aux incidences prévisibles, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place les mesures suivantes (Cf. chapitre VII Description détaillée des mesures) :

- **Des mesures d'évitement et de réduction en phase conception :**
  - **ME01 : Conservation de boisements, de secteurs arbustifs et de paries**
  - **ME02 : Evitement de zones humides et milieux associés**
  - **ME03 : Implantation ajustée de la clôture**
  - **ME04 : Evitement de plantes patrimoniales**
  - **MR06 : Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune**

- **Des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi en phase travaux et démantèlement :**
  - **ME05 : Balisage des zones évitées**
  - **ME06 : Evitement de toute pollution lumineuse**
  - **MR01 : Adaptation du calendrier des travaux**
  - **MR02 : Protocole particulier d'abattage d'arbres**
  - **MR03 : Dispositions pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces à enjeux**
  - **MR04 : Conservation d'éléments favorables aux lézards**
  - **MR05 : Limiter la vitesse de circulation**
  - **MR07 : Limiter le risque de pollution accidentelle**
  - **MR08 : Limiter la propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes**
  - **MR09 : Ensemencement des terres mises à nu**
  - **MR10 : Disposition pour conserver des habitats**
  - **MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières**
  - **MC01 : Création et restauration de milieux arbustifs et herbacés**
  - **MC02 : Création et restauration de boisements**
  - **MA01 : Récolte de graines de Potentille inclinée et réensemencement**
  - **MA02 : Aménagement ponctuel d'abris et de gites artificiels pour la faune**
  - **MA04 : Suivi de chantier par un écologue**
  - **MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE**

- **Des mesures d'évitement, de réduction et de gestion en phase exploitation :**
  - **ME07 : Absence totale d'utilisation de produits chimiques**
  - **MR11 : Gestion écologique des milieux**
  - **MR18 : Remise en état du site après le chantier**
  - **MC03 : Gestion écologique des milieux conservés**
  - **MR18 : Remise en état du site après le chantier**

6. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS SUR LES BIENS MATERIELS, LE PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

6.1. EN PHASE TRAVAUX ET DEMANTELEMENT

Pour rappel, les principales sensibilités se concentrent autour de l'unité paysagère de la Plaine d'Alsace, ainsi qu'au niveau des axes routiers et zones habitées les plus proches du projet.

Bien que non inscrit au sein d'un secteur riche en patrimoine archéologique, il convient de rappeler que toutes les découvertes fortuites devront être signalées aux autorités compétentes en application de l'article L.523-1 et suivants (notamment le 14) du code du patrimoine, et leurs abords préservés en attendant l'intervention des spécialistes (mise en œuvre de fouilles de sauvegarde en cas de découverte).

L'implantation du projet ne nécessite pas de fondations profondes et que le projet n'est pas susceptible d'endommager les vestiges éventuellement enfouis. Les incidences du projet sur le patrimoine archéologique sont nulles.

Sur le plan paysager, la tenue d'un chantier sur plusieurs mois ne générera pas de perturbation visuelle supplémentaire dans la mesure où le site est éloigné des lieux de vie ou isolé visuellement de ceux-ci. Le chantier n'aura aucune incidence significative sur le paysage.

6.2. EN PHASE EXPLOITATION

6.2.1. IMPACTS BRUTS SUR LE GRAND PAYSAGE

Pour rappel, l'aire d'étude éloignée intersecte deux grandes unités paysagères, dont les sensibilités ont été qualifiées de modérée pour la Plaine d'Alsace à faible pour le Kochersberg.

La zone de visibilité du projet fait ressortir le très faible impact visuel du projet depuis la plaine d'Alsace. En effet, la végétation qui entoure le site filtre totalement les vues. De par son relief horizontal, les éléments verticaux du paysage viennent limiter les vues en direction du projet. **Seul le relief de la butte du Gloeckelsberg offre des vues filtrées sur le projet**. L'éloignement au projet ne permet toutefois pas une observation nette de celui-ci, qui forme une masse sombre au sein de la végétation qui l'entoure (Figure 130).

L'impact brut est très faible.

Figure 130 : Photomontage depuis le point de vue n°06 au niveau de la butte du Gloeckelsberg © Ora environnement

L'unité paysagère du Kochersberg marque la transition vers une topographie plus marquée. La zone de visibilité du projet fait ainsi ressortir l'ouverture visuelle depuis les rebords de l'unité paysagère. Les simulations visuelles du projet par photomontages montrent toutefois que le projet, situé à plus de 3 km, ne se distingue pas dans le paysage, malgré la position de contre-plongée sur celui-ci. Depuis le Kochersberg, la végétation entourant le projet ne permet pas de distinguer le projet.

L'impact depuis cette unité paysagère est nul.

Photomontage depuis le point de vue n°09 au niveau de Kolbsheim © Ora environnement

Photomontage depuis le point de vue n°05 sur la RD93 entre Kolbsheim et Hangenbieten © Ora environnement

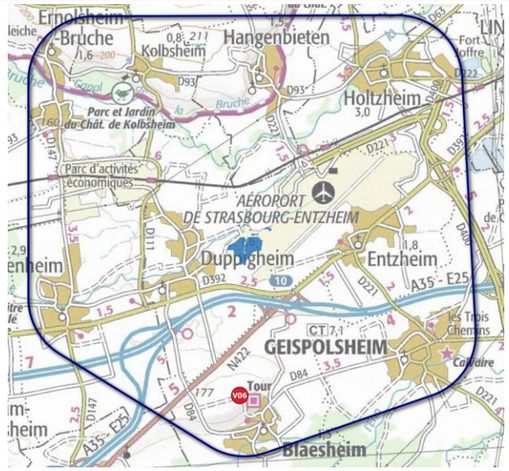
Emplacement : **Butte du Gloeckelsberg (commune de Blaesheim)**

Intérêt du point de vue : **Grand paysage**

Coordonnées (Lambert-93) : 1039908, 6833227

Date et heure de la prise de vue : 10/03/2022, 11:00

Module le plus proche : 2,2 km



Etat final (vue équiangulaire à observer à environ 35 cm de la page)

6.2.2. IMPACTS BRUTS SUR LES AXES DE DECOUVERTE DU PAYSAGE

Pour rappel, trois axes routiers proches présentent des sensibilités modérées de par leur présence dans le bassin visuel du projet.

Depuis l'autoroute M35, le projet photovoltaïque est ponctuellement visible, partiellement masqué par la végétation entourant le site. On note toutefois que ces visibilités sont limitées à deux tronçons de quelques centaines de mètres où la route est décaissée et sans alignement de végétation. La végétation ou l'encaissement de cette autoroute ne permet pas d'autre ouverture visuelle sur le projet.

L'impact est similaire depuis la route départementale RD392, pour laquelle un tronçon dégagé d'environ un kilomètre permet d'observer partiellement le projet. Le photomontage ci-dessous illustre la visibilité depuis la RD 392 et l'autoroute M35 (située à 100 m), à environ 500 m au sud du projet.

Figure 131 : Photomontage depuis le point de vue n°06 au niveau de la RD392 © Ora environnement

Compléments – Juillet 2024

Le photomontage ci-dessous illustre la visibilité depuis la RD 392 et l'autoroute M35 (située à 100 m), à environ 500 m au Sud du projet. La vue est orientée Nord, alors que les axes routiers en question sont orientés Est-Ouest.

L'impact est similaire depuis la route départementale RD392, pour laquelle **un tronçon dégagé d'environ un kilomètre permet d'observer partiellement le projet** (*45s à 80km/h*).

Par ailleurs, le choix de ne pas masquer totalement le parc est un partie pris assumé. L'absence de haie au Sud du site permettra notamment de découvrir ce parc photovoltaïque via les chemins d'exploitations agricoles existants au Sud et à l'Ouest du site et/ou via la piste cyclable nouvellement créé reliant Duppigheim et Entzheim. Il peut être intéressant de pouvoir partiellement laisser à voir ce type de projet photovoltaïque, marqueur de la transition énergétique qu'il est indispensable de mener, **dans la mesure où les vues depuis les lieux de vie resteront préservés.**

A noter, que le secteur concerné n'est pas habité et est déjà marqué par différentes infrastructures (aéroport, autoroute, …), en opposition au Nord du site qui est préservé vers le Bras d'Altorf via les **évitements des boisements au Nord du site.**

En outre, la mise en place d'une haie « paysagère » au Sud du projet induirait à la fois une perte de puissance installée (ne permettant pas d'optimiser la surface d'implantation du projet) et un risque d'ombrage important pour la centrale photovoltaïque, avec les pertes de productions associées (les panneaux du projet étant orientés plein Sud).

L'impact brut depuis ces deux axes routiers est qualifié de faible du fait de la végétation filtrant les visibilités du projet.

Les autres axes de découverte du paysage ne sont pas situés dans la zone d'influence visuelle du projet.

L'impact sur les autres axes de découverte du paysage est nul.

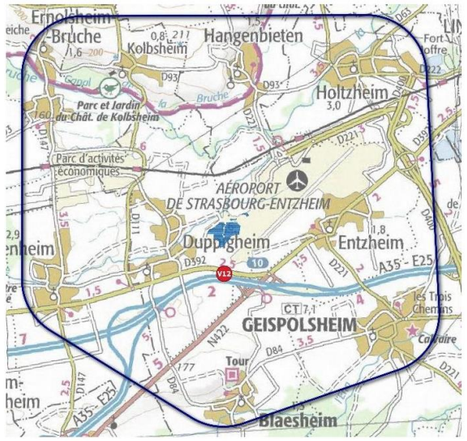
Emplacement : **RD392**

Intérêt du point de vue : **Axe de découverte**

Coordonnées (Lambert-93) : 1039999, 6834977

Date et heure de la prise de vue : 10/03/2022, 13:01

Module le plus proche : 475 m



Etat final (vue équiangulaire à observer à environ 35 cm de la page)

6.2.3. IMPACTS BRUTS SUR LES LIEUX DE VIE

6.2.3.1. LE BOURG DE DUPPIGHEIM

Malgré sa proximité, la frange exposée au projet du village de Duppigheim ne permet pas d'observer la centrale photovoltaïque. Comme le montrent les photographies ci-contre, la végétation masque totalement le projet.

L'impact est qualifié de nul.

Figure 132 : Point de vue n°V14 au droit des dernières habitations de Duppigheim © Ora environnement

Figure 133 : Point de vue n°V15 au droit d'une habitation isolée à Duppigheim © Ora environnement

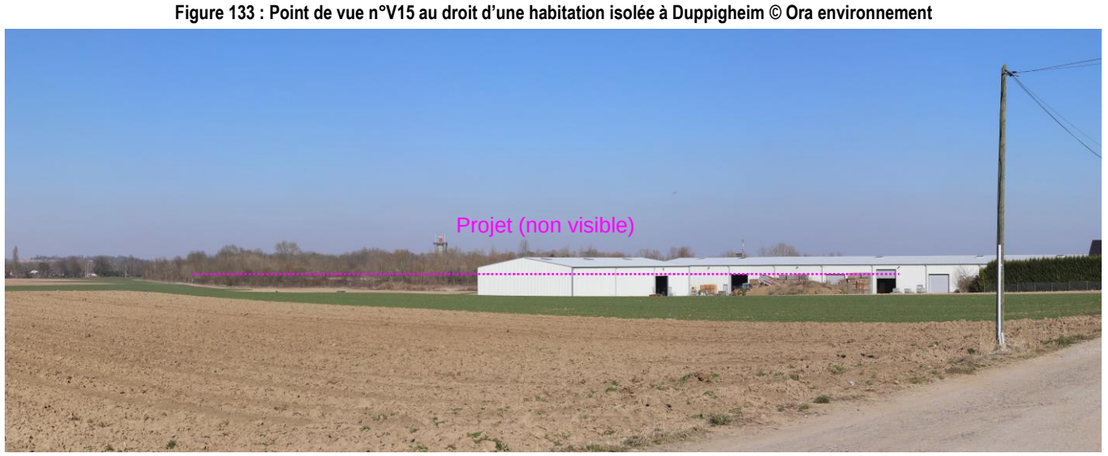


Figure 134 : Point de vue n°V20b au droit des dernières habitations de Duppigheim © Ora environnement

6.2.3.2. BOURG D'ENTZHEIM

Le village d'Entzheim ne dispose pas de frange orientée vers le projet. Seules quelques habitations sont concernées par des vues ouvertes sur la centrale solaire. Situé à plus d'un kilomètre des zones habitées, le projet solaire reste confidentiel dans le paysage. Cette visibilité est illustrée sur le photomontage suivant (n°16). Le projet s'insère comme une masse sombre au pied des masses boisées présentes au nord et à l'ouest, ne se distinguant que par une teinte sombre plus sombre que son environnement. On note que le photomontage est effectué à plus de 80 m en dehors du bourg, une haie paysagère étant plantée le long des habitations les plus proches filtrant les vues en direction du projet (illustration ci-contre).

Au regard de la distance séparant le bourg du projet, et de la faible visibilité de celui-ci, l'impact est qualifié de très faible.

Figure 135 : Photomontage depuis le point de vue n°16 au niveau de la frange ouest d'Entzheim © Ora environnement

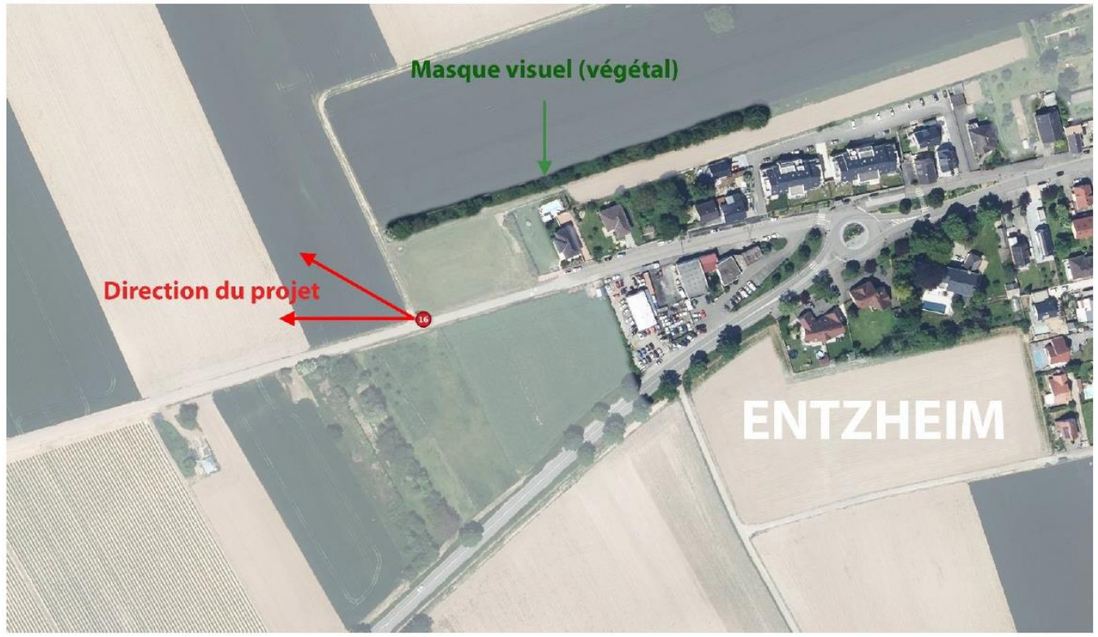


Illustration 1 : Frange ouest d'Entzheim © Ora environnement

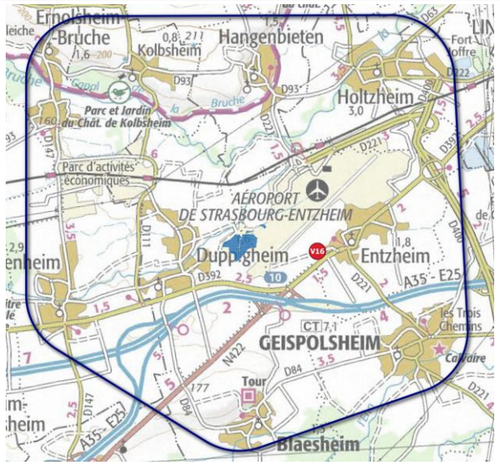
Emplacement : **bourg d'Entzheim**

Intérêt du point de vue : **Lieu de vie**

Coordonnées (Lambert-93) : 1041328, 6835625

Date et heure de la prise de vue : 10/03/2022, 09:44

Module le plus proche : 973 m



Etat final (vue équiangulaire à observer à environ 35 cm de la page)

6.2.3.3. AUTRES BOURGS

Les autres bourgs sont situés en dehors du bassin visuel du projet.

L'impact sur les autres bourgs est nul.

6.2.4. IMPACTS BRUTS SUR LE TOURISME

Les éléments touristiques identifiés dans l'aire d'étude éloignée sont en dehors du bassin visuel du projet.

L'impact sur les éléments touristiques est nul.

6.2.5. IMPACTS BRUTS SUR LES BIENS MATERIELS ET LE PATRIMOINE CULTUREL

8 monuments historiques sont présents dans l'aire d'étude éloignée. Tous sont éloignés de la ZIP, le monument le plus proche étant la Tour sur le Gloeckelsberg, à plus de 2 km de la ZIP. Un site inscrit est également présent dans l'aire d'étude éloignée : l'ensemble formé sur la commune de Geispolsheim par le village, situé à environ 2,8 km de l'aire d'étude immédiate.

L'analyse des sensibilités liées au patrimoine a montré que l'ensemble des éléments patrimoniaux présents dans l'aire d'étude éloignée sont en dehors du bassin visuel. Par conséquent, aucun impact n'est attendu sur les éléments patrimoniaux recensés dans l'aire d'étude éloignée.

L'impact sur le patrimoine est nul.

7. IMPACTS DES RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

7.1. IMPACTS DU RACCORDEMENT INTERNE

Le raccordement interne permet de relier les tables photovoltaïques aux postes électriques. Le tracé exact n'est pas encore défini, mais les câbles longeront les pistes de la partie clôturée du projet, reliant les boites de jonction de chaque rangée de tables aux postes électriques. Ces câbles relieront finalement les cinq postes de transformation aux postes de livraison central du projet.

Des câbles « AD8 submersibles » seront essentiellement posés au sol, pour ne pas impacter les dalles (dont les joins inter dalles sont amiantés). Pour le reste, lorsque ce sera possible et pour le cas particulier des câbles HTA entre PTR et PDL la solution technique envisagée consiste en des câbles enterrés dans une tranchée de 80 cm de profondeur. Le tracé exact du raccordement interne n'est pas encore connu, mais les câbles des tables rejoindront dans tous les cas les postes électriques et longeront au maximum les pistes du projet. Les postes électriques reposeront quant à eux sur un lit de sable, nécessitant de creuser un trou de quelques dizaines de centimètres. Ces installations annexes n'impacteront pas le sous-sol mais uniquement les premiers horizons du sol.

Dans le cas des câbles HTA, si des dalles et les éventuels joins associés venaient à être impactés, les opérations seront menées selon les modalités du protocole SS4 (réglementation amiante).

Finalement, l'impact serait donc négatif, très faible et temporaire en phase travaux.

L'impact serait négligeable et permanent en phase d'exploitation.

7.2. IMPACTS DU RACCORDEMENT EXTERNE

Le tracé définitif du raccordement électrique externe est également inconnu à l'heure actuelle. Il sera défini par le gestionnaire du réseau.

Un raccordement sur le poste source d'Altorf, situé à l'est, à environ 4,4 km, est envisageable. D'après le site de référence www.capareseau.fr, ce poste source dispose d'une capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter de 1,1 MW ce qui n'est pas suffisant. Cependant la capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution est de 39 MW.

Cette solution sera étudiée par le gestionnaire du réseau après obtention du permis de construire.

Le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau (Strasbourg Electricité Réseaux) qui en est le maître d'ouvrage et non EDF Renouvelables. Le câble souterrain qui relie la centrale photovoltaïque au poste source est la propriété du gestionnaire de réseau, C'est donc le gestionnaire de réseau qui choisit le tracé du raccordement selon des caractéristiques techniques et économiques qui lui sont propres.

Par ailleurs, le résultat de la « demande de raccordement », incluant notamment le tracé définitif du raccordement, n'est fourni par Strasbourg Electricité Réseaux qu'une fois le Permis de Construire accordé à la Centrale Photovoltaïque de la zone de desserrement de Strasbourg et ce conformément à la procédure de traitement des demandes de raccordement :

> *« Pour une installation de production, le document administratif requis pour la qualification de la demande de raccordement est spécifique à chaque type d'installation :*
>
> - *Pour les installations soumises à permis de construire : une copie de la décision accordant le permis de construire (notamment pour les installations photovoltaïques au sol, de puissance-crête supérieure à 250 kW, […], »*

EDF Renouvelables est en mesure de présenter un tracé de raccordement – prévisionnel – et d'en évaluer les incidences. I**l convient de préciser que ce tracé n'est pas définitif.**

Rappelons que le mode opératoire couramment mis en œuvre par Strasbourg Electricité Réseaux consiste à enfouir le câble le long des routes par le plus court chemin entre les poste de livraison de la centrale et le point de raccordement au réseau pour limiter au maximum les incidences sur la faune, la flore et le paysage.

Figure : Illustration des travaux de raccordement réalisés par ENEDIS (source : EDF Renouvelables)

Le tracé du raccordement proposé par EDF Renouvelables rejoint le poste source d'Altorf, à environ 4,4 km du projet. Ce raccordement n'empruntera que des voies empruntées : routes, zones urbaines, ponts pour atteindre le poste source. Bien que les travaux ne concernent que la route et ses abords, il convient de préciser qu'ils s'effectueront probablement au-dessus du cours d'eau du Bras d'Altorf, en encorbellement.

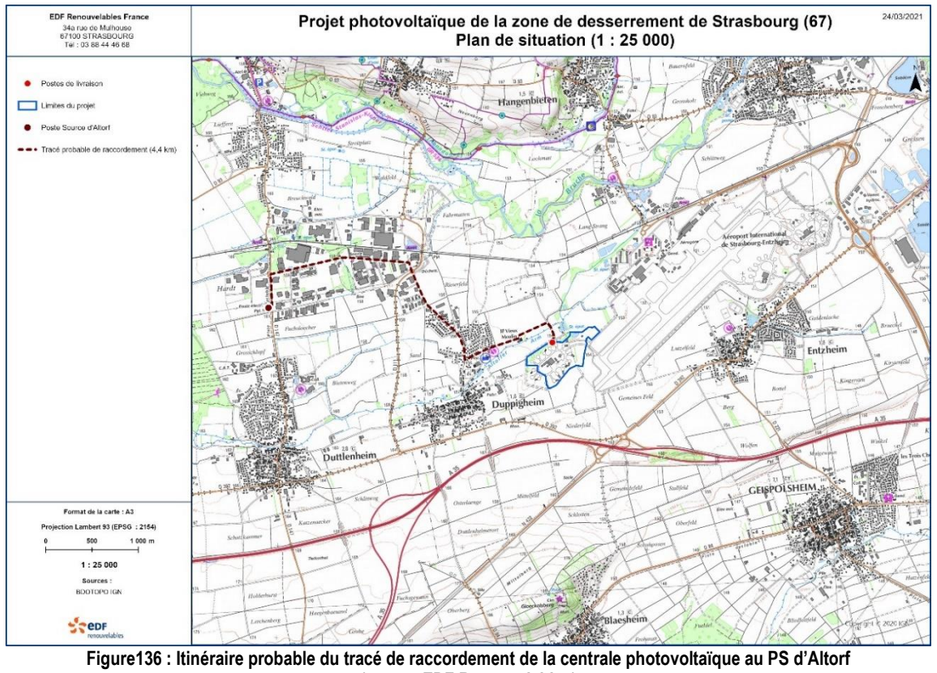


Figure136 : Itinéraire probable du tracé de raccordement de la centrale photovoltaïque au PS d'Altorf (source EDF Renouvelables)

Les incidences prévisibles de ce type de chantier concernent :

- L'envol de poussières lors de la création de la tranchée : ici, les zones sensibles sont situées au droit du cours d'eau du Bras d'Altorf et à proximité des zones habitées ;
- L'effet d'emprise des terres excavées qui seront stockées temporairement le temps d'enfouir les câbles, puis remises en place, Il restera un surplus de volume correspondant à l'emplacement des câbles, Ces terres devront être épandues sur des terrains moyennant un accord avec les propriétaires, ou évacuées en décharge spécialisée (risque de pollution aux hydrocarbures pour les couches sous les routes), Ces emprises temporaires nécessaires aux travaux seront remises en état après la fin du chantier, avec décompactage et replacement de la terre végétale, ;
- La gêne à la circulation sera moindre mais bien réelle. La durée de ces travaux n'est pas spécifiée mais il convient de préciser que le maître d'œuvre s'assurera de limiter cette gêne le plus possible (concertation avec le Conseil Départemental, et les communes, pour éviter les travaux simultanés sur le réseau viaire impliquant une déviation ou au contraire pour associer ces travaux à ceux de la fibre ou de canalisation d'assainissement par exemple), Un plan de circulation sera adopté au niveau des ponts (alternance a priori) en accord avec le gestionnaire du réseau viaire ;
- Les nuisances sonores : ici atténuées par la présence de nuisances en provenance des routes, Le maître d'œuvre veillera à respecter les horaires réglementaires (pas de travaux en période nocturne) ;
- Les nuisances visuelles : aucun éclairage ne sera employé ici, Cela permettra de limiter les effets sur la faune, Par ailleurs, le paysage ne sera pas modifié dans la mesure où les câbles seront enfouis et où les travaux ne nécessiteront que peu d'engins et ce de manière temporaire ;
- La base vie des ouvriers du chantier sera implantée sur des terrains, soit publics, soit en accord avec un propriétaire ;
- le tracé prévisionnel du raccordement est situé le long de l'emprise des routes départementales, les incidences sur le milieu naturel et la ZNIEFF de type 2 « Milieux agricoles à Grand Hamster et à Crapaud vert, au Sud de la Bruche » sont donc négligeables. Le tracé est en-dehors de tout autre zonages écologiques réglementaires.

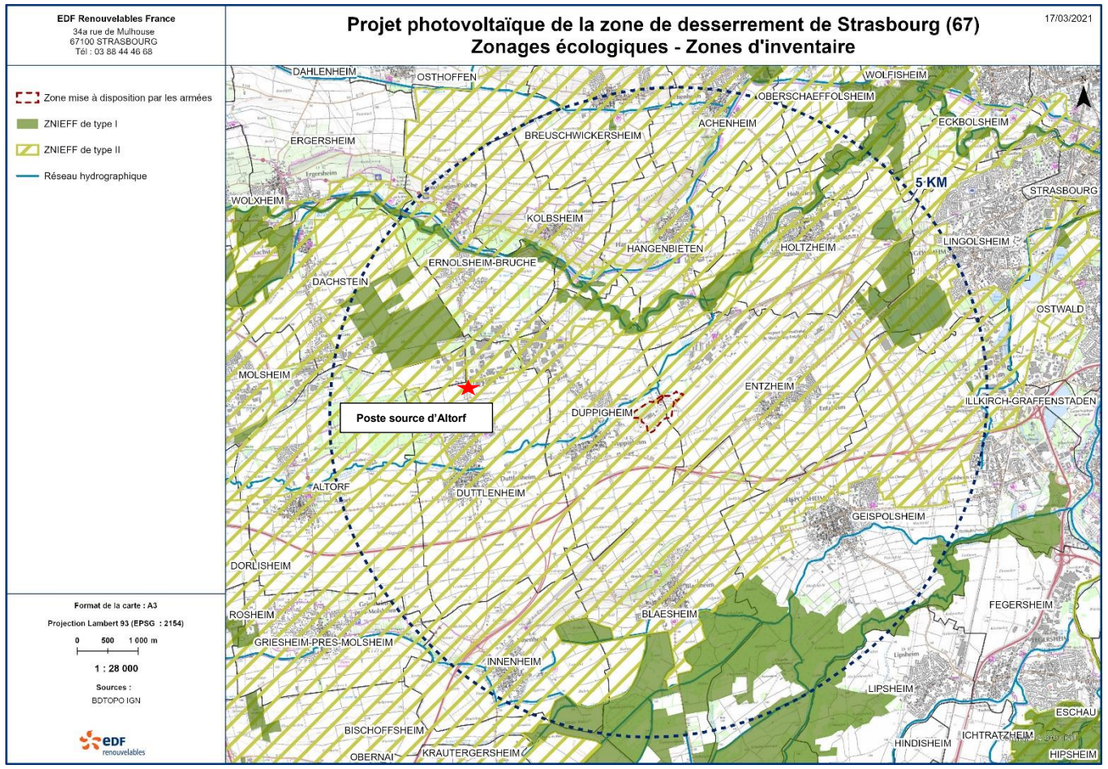


Figure 137 : Cartographie des zonages écologiques et localisation du poste source pour le raccordement externe

Le raccordement suivra les voies de circulation qui elles-mêmes enjambent les cours d'eau par des ponts existants, Le passage par encorbellement sera privilégié pour le passage des câbles, et induira une incidence nulle sur l'enjeu écologique lié aux cours d'eau.

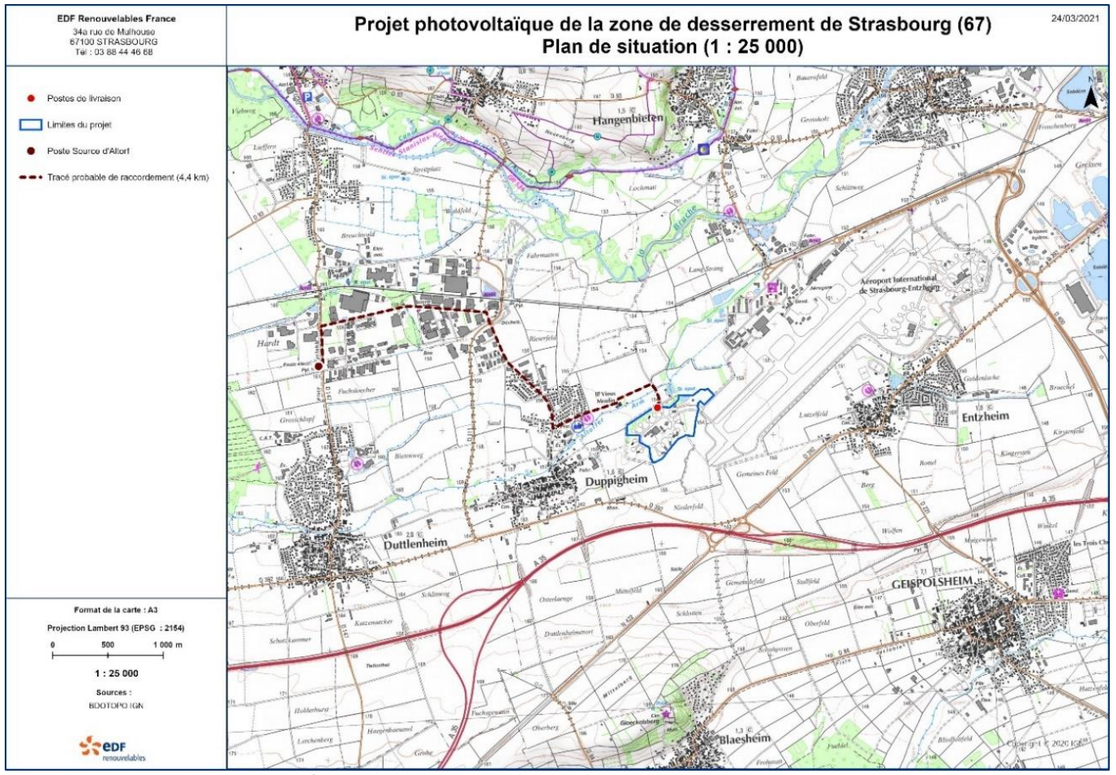
Les mesures d'évitement (encorbellement privilégié) et les mesures de réduction (passage du raccordement le long de l'emprise des routes) appliquées par le Maître d'Ouvrage Strasbourg Electricité Réseaux lors des travaux de raccordement limitent l'incidence du tracé prévisionnel sur l'environnement et sur le milieu naturel, Par ailleurs l'incidence du raccordement sur le milieu humain est faible dans la mesure où les travaux de raccordement sont courts dans le temps et localisés.

Au regard des connaissances actuelles du tracé potentiel de raccordement, il n'est pas nécessaire d'appliquer des mesures supplémentaires.

En phase d'exploitation, les câbles étant situés sous terre, le niveau d'incidence sera nul.

On rappellera que le maître d'ouvrage du présent projet ne peut s'engager pour un autre maître d'ouvrage, Les mesures proposées ici n'ont donc qu'une valeur informative. Si les caractéristiques du raccordement (tracé, techniques) devaient évoluer de manière significative, une modification de l'étude d'impact sera réalisée pour les prendre en considération dans l'évaluation des impacts et mesures.

La carte suivante représente le tracé provisoire du raccordement électrique externe.



Carte : Localisation du tracé provisoire du raccordement externe

L'impact du raccordement externe provisoire serait donc négatif, très faible et temporaire en phase travaux.

L'impact serait négligeable et permanent en phase d'exploitation.

8. BILAN DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET (AVANT MESURES)

8.1. MILIEU PHYSIQUE

Thématique	Effet	Impact		
		Travaux	Exploitation	Démantèlement
Sol	Topographie	Faible	Négligeable	Faible
	Sous-sol	Négligeable		
	Pollution locale	Potentiellement fort	Négligeable	Potentiellement fort
	Pollution générale	-	Négligeable voir positif	-
	Impact sur l'état de surface du sol et gestion des eaux pluviales	Faible		
Milieu hydrique	Impacts sur les eaux superficielles	Potentiellement fort	Négligeable voir positif	Potentiellement fort
	Impacts sur les eaux souterraines	Potentiellement fort	Négligeable voir positif	Potentiellement fort
	Impacts sur les zones inondables	Négligeable voir positif	-	-
	Impacts sur les zones humides	-	Négligeable voir positif	-
Climat et qualité de l'air	Emission de gaz carbonique et de poussières	Faible	Positif	Faible
	Modification du climat local	Nul	Faible	Nul
	Emission d'hexafluorure de soufre	Négligeable		
	Formation d'ozone	Négligeable	Négligeable à très faible	Négligeable

Tableau 50 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu physique

8.2. MILIEU HUMAIN

Thématique	Sous-thème	Impact		
		Travaux	Exploitation	Démantèlement
Voisinage et santé	Impact sonore et vibratoire	Modéré	Négligeable	Modéré
	Odeurs et émission de poussières	Faible	Négligeable à nul	Faible
	Miroitement et émissions lumineuses	Nul	Faible à très faible	Nul
	Champs électromagnétiques	-	Nul	-
	Réseaux et ondes radioélectriques	Négligeable		
Sécurité	Sécurité des personnes	Très faible	Négligeable à nul	Très faible
	Trafic routier et voirie	Faible	Négligeable	Faible
	Perturbation des radars	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Déchets et salubrité publique	Gestion des déchets	Très faible	Très faible	Très faible
Economie locale	Activité agricole	Nul	Positif et faible	Nul
	Loisirs et tourisme	Nul	Nul	Nul
	Retombées socio-économiques	Positif	Positif	Positif
Risques technologiques	Risque industriel	Négligeable		
	Transport de matières dangereuses	Faible	Faible	Faible
	Engins de guerre	Négligeable		

Tableau 51 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu humain

8.3. MILIEU PAYSAGER

Thématique	Sous-thème	Impact		
		Travaux	Exploitation	Démantèlement
Grand paysage	Plaine d'Alsace	Nul	Très faible	Nul
	Kochersberg	Nul	Nul	Nul
Axe de découverte du paysage	Autoroute M35	Nul	Faible	Nul
	RD392	Nul	Faible	Nul
	Autres axes routiers	Nul	Nul	Nul
	Voie ferrée	Nul	Nul	Nul
	Chemin de randonnée	Nul	Nul	Nul
Lieux de vie	Bourgs proches	Nul	Nul à très faible	Nul
	Bourgs éloignés	Nul	Nul	Nul
Tourisme	-	Nul	Nul	Nul
Patrimoine	Monuments historiques	Nul	Nul	Nul
	Sites patrimoniaux remarquables	Nul	Nul	Nul
	Sites classés et sites inscrits	Nul	Nul	Nul
	Patrimoine UNSECO	Nul	Nul	Nul
	Parcs Naturels régionaux	Nul	Nul	Nul

Tableau 52 : Synthèse des impacts bruts sur le paysage

8.4. MILIEU NATUREL

Thématique	Sous-thème	Impact		
		Travaux	Exploitation	Démantèlement
Habitats et flore	Unités écologiques	Faible à assez fort	Faible à assez fort	Faible à assez fort
Faune	Continuités écologiques	Assez fort	Assez fort	Assez fort
	Perturbation du fonctionnement écologique	Faible	Très faible	Faible
	Sol et eaux souterraines	Modéré	Modéré	Modéré
	Collisions	Modéré	Nul	Modéré
	Pollution lumineuse	Modéré	Modéré	Modéré
	Piégeage accidentel	Modéré	Modéré	Modéré
	Propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes	Assez fort	Faible	Assez fort

Tableau 53 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel

VII. DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES

Ce chapitre présente le **programme environnemental** du projet prévu par EDF Renouvelables.

Il se compose des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement qu'EDF Renouvelables s'engage à mettre en place, aussi bien durant les travaux que tout au long de la durée de vie du parc.

Pour la mise en place de ces mesures, EDF Renouvelables s'attachera à privilégier des entreprises et associations ou bureaux d'études locaux.

1. PREAMBULE

Quatre types de mesures peuvent être mises en place :

Les mesures d'évitement :

Les lignes directrices sur la séquence ERC (MTES / CGDD, 2013) définissent la mesure d'évitement comme étant une « *mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* ».

Les expressions « *mesure de suppression* » et « *mesure d'évitement* » sont synonymes. Néanmoins, l'usage du terme « *évitement* » est repris par la suite, dans la continuité des travaux déjà engagés sur la séquence ERC.

Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. Elles peuvent néanmoins être complétées par des mesures d'accompagnement qui, en préservant les caractéristiques du milieu, s'assurent de l'évitement à long terme.

Une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à de l'évitement ou de la réduction : on parlera d'évitement lorsque la solution retenue garantit la suppression totale d'un impact. Si la mesure n'apporte pas ces garanties, il s'agira d'une mesure de réduction.

Les mesures de réduction :

Les lignes directrices sur la séquence ERC (MTES / CGDD, 2013) définissent la mesure de réduction comme étant une « *mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation.* »

La mesure de réduction peut avoir plusieurs effets sur l'impact identifié. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue, soit la combinaison de plusieurs de ces éléments, ceci en mobilisant les meilleures techniques disponibles (moindre impact à un coût raisonnable). Toutes les catégories d'impact sont concernées : impacts direct, indirect, permanent, temporaire et cumulé.

Les mesures de réduction liées à la phase chantier ne portent pas uniquement sur des impacts temporaires ; des impacts permanents peuvent également être concernés.

Dans le cadre de la réglementation et des documents méthodologiques propres à certaines procédures spécifiques, les expressions « mesures correctives » (autorisation et déclaration au titre de la loi sur l'eau) et « mesures d'atténuation » (évaluation des incidences Natura 2000) sont régulièrement employées. Ces expressions sont plus englobantes que l'expression « mesures de réduction » car elles intègrent aussi parfois les mesures d'évitement.

Les mesures de réduction sont mises en place au niveau de l'emprise du projet, plan ou programme ou à sa proximité immédiate.

- S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase travaux, **elles sont mises en œuvre au plus tard au démarrage de la phase travaux** (à l'exception des éventuelles mesures de repli du chantier).
- S'il s'agit de mesures spécifiques à la phase exploitation, **elles sont mises en œuvre au plus tard à la mise en service ou au démarrage de l'exploitation.**

Une même mesure peut selon son efficacité être rattachée à la phase d'évitement ou à la phase de réduction : on parlera de réduction, et non d'évitement, lorsque la solution retenue ne garantit pas ou ne parvient pas à la suppression totale d'un impact.

Les mesures de compensation :

Au préalable, il est nécessaire de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue **en réponse à une incidence résiduelle significative** (incidence significative subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du Code de l'environnement) :

- **L'équivalence écologique** avec la nécessité de « *compenser dans le respect de leur équivalence écologique* » ;
- « ***L'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité*** », illustré par la figure ci-dessous.

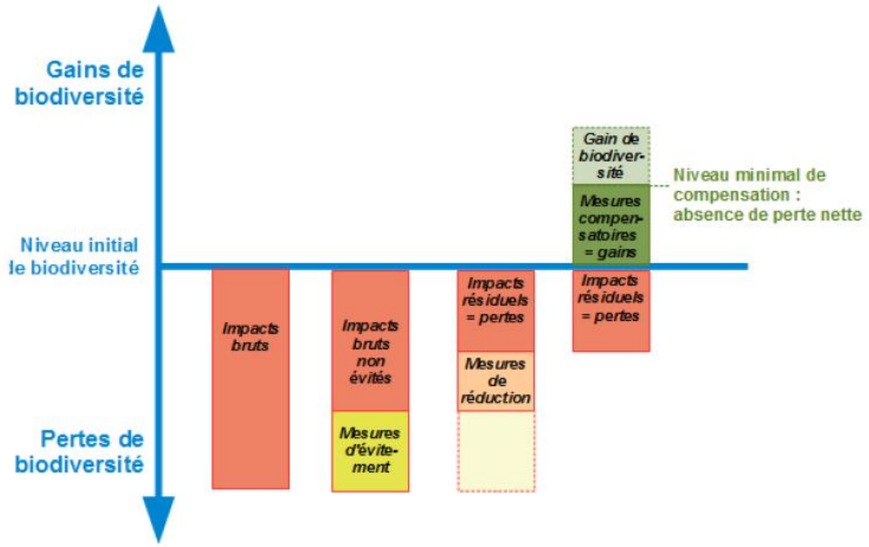


Figure 138 : Le principe de l'absence de perte nette de biodiversité (CGDD, 2018)

- La **proximité géographique** avec la priorité donnée à la compensation « *sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne* » ;
- **L'efficacité** avec « ***l'obligation de résultats*** » pour chaque mesure compensatoire ;
- La **pérennité** avec **l'effectivité des mesures de compensation « *pendant toute la durée des atteintes* ».**

A noter également que le même article décrit les moyens disponibles pour mettre en œuvre une mesure de compensation des atteintes à la biodiversité (« *soit directement, soit en confiant par contrat, la réalisation de ces mesures à un opérateur de compensation […], soit par l'acquisition d'unités de compensation dans le cadre d'un site naturel de compensation* ») et précise que « *le maître d'ouvrage reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative* » qui a prescrit les mesures de compensation. Comme pour les autres catégories de mesures, le corpus réglementaire n'apporte pas d'indication sur la nature précise d'une mesure compensatoire.

Les mesures d'accompagnement :

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « *mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation* ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

De manière itérative avec les différents experts externes indépendants ayant travaillé sur ce projet – et sur la base de leurs recommandations – EDF Renouvelables France s'engage ainsi à mettre en œuvre des mesures permettant d'assurer la production d'électricité à partir de l'énergie photovoltaïque tout en limitant au maximum les incidences sur les différentes composantes de l'environnement.

Chacune des mesures environnementales qu'EDF Renouvelables France mettra en œuvre fera l'objet d'un suivi par des prestataires externes indépendants.

2. MESURES D'EVITEMENT

2.1. ME01 – CONSERVATION DE BOISEMENTS, DE SECTEURS ARBUSTIFS ET DE PRAIRIES (E1.1C)

ME01	Conservation de boisements, de secteurs arbustifs et de prairies (E1.1c) Phase de mise en œuvre : conception Phase d'effectivité : chantier Type: E / R / **C** / A — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Mesure d'adaptation locale du projet. Préservation de corridor écologique et d'habitat pour l'avifaune nicheuse.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase de chantier. **Méthode :** La quasi-totalité des boisements à enjeu côté nord sont évités. Les boisements humides sont complètement évités (*cf.* ME02). La chênaie-frênaie fraîche et l'îlot de gros chênes sont un peu impactés sur leur bordure sud. Néanmoins, la limite d'emprise a été calée de manière à préserver tous les plus gros arbres de la chênaie-frênaie. Cela permet de conserver la partie la plus mature de la formation et son rôle de corridor écologique fonctionnel (d'une largeur portée par endroit à 35 m). Une surface de **1,1 ha** est conservée et ainsi seule environ 15 % de la formation est impactée par le projet. Pour l'îlot de gros chênes, là encore la limite du projet a été adaptée de manière à ne devoir couper qu'un seul chêne situé sur la partie sud de l'unité écologique. A côté de ces formations boisées à enjeu, d'autres boisements plus rudéraux d'une surface de **1,6 ha** sont également évités. Tout à l'est, le projet final permet d'éviter **2 300 m² de milieux arbustifs et 1,4 ha de milieux herbacés associés**. Cela permet notamment d'éviter d'impacter 2 des sites de nidification de la Pie-grièche écorcheur sur les 3 présents. Le projet n'entrave pas la possibilité d'accéder aux prairies de l'aéroport sur lesquelles les espèces inféodées à ces milieux vont aussi s'alimenter. **Localisation de la mesure :** Cf. Carte « Mesures d'évitement et de réduction ».
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC.
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

2.2. ME02 – EVITEMENT DES ZONES HUMIDES ET MILIEUX ASSOCIES (E1.1C)

ME02	Evitement des zones humides et milieux associés (E1.1c) Phase de mise en œuvre : conception Phase d'effectivité : chantier

	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Préservation des zones humides identifiées au droit du site.							
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase de chantier. **Méthode :** Le porteur de projet suite à l'identification des zones humides a décidé de toutes les éviter. Ainsi le secteur relictuel d'aulnaie-frênaie et la saulaie temporairement inondé, deux unités écologiques d'enjeu assez fort sont complètement évitées. D'autres mesures de réduction sont prises en parallèle pour éviter des impacts indirects sur ces milieux liées à des pollutions des eaux et des sols (*cf.* infra). **Localisation de la mesure :** Cf. Carte « Mesures d'évitement et de réduction ».							
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

2.3. ME03 – IMPLANTATION AJUSTEE DE LA CLOTURE (E2.2E)

ME03	Implantation ajustée de la clôture (E2.2e) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limitation du défrichement lors de la pose de la clôture.							
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase de chantier. **Méthode :** Au droit de toutes les zones ligneuses évitées et chaque fois que cela est possible, l'implantation de la clôture de la centrale et le défrichement de 1 m associé sur le côté extérieur seront ajustés lors du chantier au moment du piquetage de manière à conserver localement tel arbre ou tel arbuste.							
	Localisation de la mesure : Pas de localisation précise.							
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

2.4. ME04 – EVITEMENT DE PLANTES PATRIMONIALES (E2.2E)

ME04	Evitement de plantes patrimoniales (E2.2e) Phase de mise en œuvre : conception Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Préservation de station de flore patrimoniale.							
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase de chantier. **Méthode :** Les secteurs où se développent la Potentille inclinée se situent au centre du site et sont globalement concernés par la zone de panneaux. Un petit secteur de **68 m²** de pelouse sèche comprenant la plante peut cependant être évité. La station la plus orientale de Piloselle cespiteuse n'est pas non plus touchée par le projet. Au niveau de la zone de panneaux, ces deux espèces peuvent potentiellement continuer à se développer, puisqu'elles se développent actuellement dans des conditions peu favorables (bois clairs sur sols terrassés ou jonction entre les dalles béton). **Localisation de la mesure :** Cf. Carte « Mesures d'évitement et de réduction ».							
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le PC.							
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.							

2.5. ME05 - BALISAGE DES ZONES EVITEES EN PHASE CHANTIER (E2.1A)

ME05	Balisage des zones évitées en phase chantier (E2.1A) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier Type: E, R, **C**, A — Thématique: **Milieu physique**, **Milieu naturel**, **Milieu humain**, **Paysage et patrimoine**
Objectif	Durant les travaux (ensemble de la phase chantier), des balisages identifieront clairement les secteurs abritant une faune, flore et habitat à enjeu afin de les préserver de toute nuisance et notamment des piétinements.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase de chantier de la centrale solaire : avant le démarrage des travaux **Méthode :** Pour éviter tout impact supplémentaire sur les espaces voisins des emprises chantier en phase travaux (extensions des emprises chantier non nécessaires, débordement des engins, stockage de matériaux, pollution par les engins), un balisage préventif sera mis en place dès la phase défrichement. La limite des zones à défricher et des milieux ouverts à éviter devra être matérialisée de manière bien visible (filet de chantier orange, marquage à la peinture et/ou à la rubalise) préalablement au démarrage des travaux. Suite aux travaux de défrichement, une clôture (soit la clôture définitive, soit une clôture temporaire de chantier de type Heras) sera installée pour éviter tout débordement sur les zones évitées, les quelques secteurs évités au sein de l'emprise globale (pelouse sèche, prairies au nord-est) restant eux aussi balisés toute la durée du chantier. Ce balisage s'accompagnera d'un panneautage des zones à enjeux écologiques. **Matériel nécessaire :** - Matérialisation des zones évitées de manière visible : filet de chantier orange, marquage à la peinture et/ou à la rubalise, clôture temporaire de type Heras. - Balisage accompagné d'un panneautage des zones à enjeux écologiques. **Localisation de la mesure :** Cette mesure s'applique sur l'ensemble de la centrale, et concerne les zones évitées.
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Suivi de la mesure assuré par l'écologue en charge du suivi environnemental du chantier.
Coût estimatif	Forfait de 800 €.

2.6. ME06 – EVITEMENT DE TOUTE POLLUTION LUMINEUSE EN PHASE CHANTIER ET EXPLOITATION (E3.2B)

ME06	Evitement de toute pollution lumineuse en phase chantier et exploitation (E3.2b) Phase de mise en œuvre : chantier et exploitation Phase d'effectivité : chantier et exploitation Type: E, R, **C**, A — Thématique: **Milieu physique**, **Milieu naturel**, **Milieu humain**, **Paysage et patrimoine**
Objectif	Eviter les pollutions lumineuses à la fois en phase chantier et en phase exploitation.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase de chantier et d'exploitation de la centrale solaire. **Méthode :** La centrale ne sera pas éclairée en phase exploitation. Le chantier se déroulera de jour et n'induira donc pas de longues périodes nocturnes éclairées. **Localisation de la mesure :** Cette mesure s'applique sur l'ensemble de la centrale.
Modalités de suivi	Suivi de la mesure assuré par l'écologue en charge du suivi environnemental du chantier et par l'équipe exploitation.
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

2.7. ME07 - ABSENCE TOTALE D'UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES EN PHASE EXPLOITATION (E3.2A)

ME07	Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase exploitation (E3.2a) Phase de mise en œuvre : Exploitation Phase d'effectivité : Exploitation Type: E / R / **C** / A — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Eviter tout risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles et, par conséquent, les incidences potentielles sur les milieux naturels.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase d'exploitation de la centrale solaire. **Méthode :** En fonctionnement normal, les panneaux ne font généralement l'objet d'aucun nettoyage particulier, l'eau de pluie étant suffisante pour l'entretien. Si cela s'avère vraiment nécessaire (environ tous les 3 à 5 ans), un nettoyage sera réalisé soit à la brossette, soit à l'eau clair, sans aucun produit chimique particulier. Par ailleurs, l'utilisation d'engrais, d'herbicides ou autre traitement phytosanitaire est proscrite sur l'ensemble de l'emprise du projet. **Localisation de la mesure :** Cette mesure s'applique sur l'ensemble de la centrale, à l'intérieur de son enceinte clôturée comme sur les chemins d'accès.
Modalités de suivi	Tableau de suivi des actions d'entretiens.
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

2.8. SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT

Remarque : les surfaces d'évitement complémentaires avec le design final ne sont pas prises en compte dans les données chiffrées ci-après.

Avec le projet définitif, **3,4 ha de fourrés arbustifs et boisements et 1,5 ha de milieux ouverts sont conservés**. Le tableau suivant synthétise l'impact en surface sur les unités écologiques du projet final comparativement au projet initial.

Type d'unité écologique	Surface (ha) concernée premier design	Surface (ha) concernée projet final
Unité écologique d'enjeu assez fort	**1,90**	**0,28**
Chênaie-frênaie au nord-ouest	*1,34*	*0,22*
Saulaie inondée temporairement	*0,32*	*0*
Aulnaie-frênaie relictuelle	*0,18*	*0*
Pelouse sèche	*0,06*	*0,05*
Unité écologique d'enjeu moyen	**5,97**	**4,12**
Ilot de gros chênes	*0,07*	*0,04*
Milieux mixtes à l'entrée sud et au centre-est du site	*1,20*	*1,15*
Frange de fourres arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts au nord-est du site	*1,46*	*0,57*
Fourres arbustifs denses et espaces ouverts adjacents côté est	*2,83*	*2,08*
Milieux mixtes voisins de la saulaie	*0,22*	*0,09*
Unité écologique d'enjeu faible à assez fort (*Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques)*	**0,5**	**0,5**
Unité écologique d'enjeu faible	**15,60**	**13,65**
Surface défrichée	11,7	8,3*
Destruction permanente de milieu naturel	Non évalué	1
Emprise clôturée	24,1	21,25

* dont 95 % de ronciers, fruticée, jeunes boisements pionniers ou boisements rudéraux avec essences non indigènes

Certaines mesures ne représentent pas de coût particulier car elles sont intégrées au coût global du chantier. C'est le cas de ME01, ME02, ME03, ME04, ME06, ME07, MR01, MR05, MR07, MR10. La clôture périphérique à mailles progressives est comprise dans le coût du chantier. Pour la mesure MR03, la gestion des flaques et ornières est inhérente au coût global du chantier ; par contre, la pose du filet anti-intrusion est indiquée ci-après. De même, la gestion écologique de la centrale n'entraine pas de coût supplémentaire par rapport à la gestion qui doit de toute façon être réalisée.

2.1. SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT

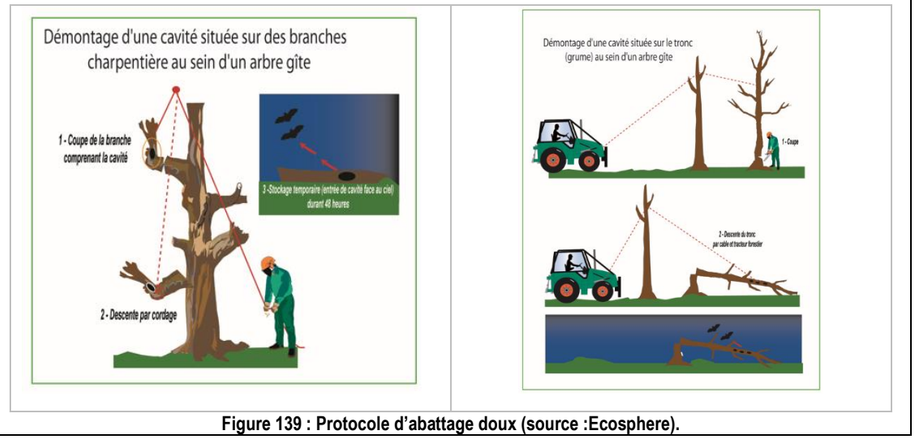
Phase	Mesures d'évitement	Quantité	Coût (€)
Conception /chantier	ME01- Conservation de boisements, de secteurs arbustifs et de prairies (E1.1c)	-	Intégré dans les coûts du projet.
Conception / chantier	ME02 - Evitement des zones humides et milieux associés (E1.1c)	-	Intégré dans les coûts du projet.
Chantier	ME03- Implantation ajustée de la clôture (E2.2e)	-	Intégré dans les coûts du projet.
Conception / Chantier	ME04 - Evitement de plantes patrimoniales (E2.2e)	-	Intégré dans les coûts du projet.
Chantier	ME05 – Balisage	Pour 3 u	800
Exploitation	ME06- Evitement de toute pollution lumineuse en phase chantier et exploitation (E3.2b)	-	Intégré dans les coûts du projet.
Exploitation	ME07- Absence totale d'utilisation de produits chimiques en phase d'exploitation (E3.2A)	-	Intégré dans les coûts du projet.
	Coût des mesures		**800 €**

3. MESURES DE REDUCTION

3.1. MR01 – ADAPTATION DU CALENDRIER DES TRAVAUX (R3.1A)

MR01	Adaptation du calendrier des travaux (R3.1a) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier Type: E / **R** / **C** / A — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Cette mesure vise **à décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles espèces floristiques et faunistiques identifiées à enjeu sur le site du projet sont les plus vulnérables.** Il s'agit en général des périodes de floraison et de reproduction. Elle vise aussi à **engager les travaux de façon progressive, par tranche** (cf. Méthode).
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** ✓ Défrichement : Septembre à début Octobre pour les plus gros arbres et jusqu'à fin février pour le reste du défrichement. ✓ Terrassements et travaux lourds : début septembre à fin février. ✓ Suite des travaux : vigilance à la période sensible d'Avril à mi-Juin. **Méthode :** Le déboisement-défrichement devra intervenir entre début septembre et fin février, de manière à éviter les périodes de reproduction de l'avifaune. Par précaution, la coupe des quelques plus gros arbres (2 ou 3) concernés interviendra durant la période allant de septembre à début octobre pour se situer avant la période d'hivernage des chiroptères, même si ces arbres ne présentent pas de cavités apparentes. *Compléments – Juillet 2024* La démolition du bâtiment technique central (le seul qui présente de rares possibilités d'accueil des chiroptères) interviendra durant cette même période (septembre à début octobre). Les premières phases des travaux d'aménagement, et en particulier les travaux de terrassements lourds, la réalisation des pistes, devront également se situer dans cette période pour faire en sorte qu'il y ait le moins de dérangement possible proche des zones évitées, qui pourront ainsi plus facilement être réinvesties par les espèces nicheuses. La suite des travaux se déroulera dans la continuité pour faire en sorte que des espèces nouvelles n'investissent pas les milieux défrichés. Dans la mesure du possible, selon le phasage, les travaux côté nord et est seront aussi majoritairement positionnés en dehors de la période la plus sensible d'avril à mi-juin. En phase exploitation, sauf intervention particulière (dysfonctionnement dont on ne peut prévoir la période, les visites de contrôle (moins dérangeantes) se passeront si possible également en dehors de la période la plus sensible d'avril à mi-juin. **Localisation de la mesure :** L'ensemble des zones concernées par les travaux.
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Compte-rendu des visites de chantier par le prestataire en charge du suivi écologique du chantier.
Coût estimatif	Coût intégré dans la définition des travaux par le prestataire retenu.

3.2. MR02 – PROTOCOLE PARTICULIER D'ABATTAGE D'ARBRES EN PHASE CHANTIER (R2.1K)

MR02	Protocole particulier d'abattage d'arbres en phase chantier (R2.1k) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier Type: E / **R** / **C** / A — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Protection des espèces potentiellement présentes dans les arbres.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** Par précautions, même si les quelques plus gros arbres concernés par le déboisement (2 ou 3) ne présentent pas de cavités, ceux-ci feront l'objet d'un abattage particulier : - Vérification préalablement à la coupe des éventuelles sorties de gîte à la tombée de la nuit par l'écologue ; - Les grosses branches seront descendues délicatement à terre en présence d'un écologue et en cas de cavités, fissures ou écorces décollées tout de même présentes, celles-ci seront positionnées vers le ciel, inspectées à l'endoscope et en cas de présence d'individus, stockées sans perturbations pendant 48h, afin qu'ils puissent sortir pendant la nuit.  **Figure 139 : Protocole d'abattage doux (source :Ecosphere).**

	Compléments – Juillet 2024 Ces arbres n'abritent pas de gîtes à chiroptères, il s'agit d'une mesure de précaution. Si des individus sont observés dans des cavités au moment de l'abattage, le chantier sera mis en arrêt le temps de régulariser la situation.
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Compte-rendu des visites de chantier par le prestataire en charge du suivi écologique du chantier.
Coût estimatif	600 €

3.3. MR03 - DISPOSITIONS EN PHASE CHANTIER POUR EVITER LA VENUE ET/OU L'INSTALLATION D'ESPECES A ENJEU (R2.1I)

MR03	Dispositions en phase chantier pour éviter la venue et/ou l'installation d'espèces à enjeu (R2.1i) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**

Objectif	Eviter la colonisation du site par des espèces en phase travaux.
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** - Crapaud vert et autres amphibiens. **Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** Outre la disposition précédente consistant à réaliser les travaux sans interruptions pour que des espèces ne viennent pas s'installer sur l'emprise, des dispositions particulières seront prises vis-à-vis des amphibiens et notamment du Crapaud vert. Le site n'est pas favorable à la reproduction de l'espèce, ni à son hivernage, les merlons présents étant très densément végétalisés. Néanmoins, l'espèce est dite pionnière et peut facilement coloniser des points d'eau de chantier, notamment créées au moment des travaux de terrassement, même relativement éloignées de ses sites de présence. Le fait de réaliser les travaux de défrichement et de terrassement lourd en automne-hiver minimise les risques de colonisation. Par contre, les travaux sont prévus pour une durée de 18 à 24 mois environ. Les mesures suivantes seront prises : - La pose d'une barrière anti-intrusion ; - La gestion stricte des flaques et ornières potentiellement créées sur le chantier en les rebouchant en cas de précipitations, dans la période sensible pour les amphibiens de fin février à fin août. Le dispositif anti-intrusion sera directement posé à la base de la clôture définitive de la centrale photovoltaïque ou sur les clôtures limitant les emprises chantier. Le bas de la clôture est ainsi doublé provisoirement le temps du chantier, sur une hauteur de 0,50 m, d'une toile tissée ou d'un grillage à maille fine (Ø : 1 cm) ancré dans le sol. Cette toile ou grillage fin est maintenu(e) sur la clôture permanente à l'aide d'un fil rigide fixé à la clôture par des agrafes. *Compléments – Juillet 2024* La clôture sera également enterrée et pourvue d'un système anti-retour. Ces deux mesures conjuguées, ainsi qu'une surveillance lors du chantier par les entreprises et l'écologue (*cf.* MA03), s'avèrent efficace contre les intrusions. **Matériel nécessaire :** - barrière anti-intrusion (toile tissée ou grillage à maille fine). **Localisation de la mesure :** Dispositif placé sur la clôture définitive du site ou la délimitation d'emprise du chantier tout au long de la période de chantier.
Modalités de suivi	Prestataire en charge du suivi environnemental du chantier (compte-rendu de visite de site).
Coût estimatif	26 700 €

3.4. MR04 – CONSERVATION D'ELEMENTS FAVORABLES AUX LEZARDS (R2.1N)

MR04	Conservation d'éléments favorables aux lézards (R2.1n) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**

Objectif	Conservation de grumes utilisées par les lézards.
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** - Lézards **Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier.

	Compléments – Juillet 2024 Il est proposé de réaliser le déplacement des grumes fin d'été, début d'automne, lors d'une journée chaude, avant que les individus ne soient en torpeur. **Méthode :** Deux grumes, au niveau desquels les lézards thermorégulent et s'abritent, sont présentent sur le site au niveau d'une zone de panneaux. Ces deux grumes seront conservées et déplacées un peu plus à l'ouest sur un secteur de milieu ouvert en lisière de boisement. **Localisation de la mesure :** Cf. Carte « Mesures d'évitement et de réduction ».
Modalités de suivi	Prestataire en charge du suivi environnemental du chantier (compte-rendu de visite de site).
Coût estimatif	350 €

3.5. MR05 – LIMITER LA VITESSE DE CIRCULATION DES ENGINS EN PHASE CHANTIER (R2.1A)

MR05	Adaptation des modalités de circulation des engins en phase chantier (R2.1a) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**

Objectif	Limiter les nuisances sur les populations humaines et activités proches (bruits, poussières, odeurs…) Assurer la sécurité du personnel et des riverains en phase chantier Réduire les risques de collision ou d'écrasement d'espèces protégées et/ou patrimoniales
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** Des permissions de voirie seront demandées au gestionnaire des voiries concernées (dans le cas présent, la Direction Interrégionale des Routes et la commune) avant le démarrage des travaux, afin de connaitre et d'intégrer leurs prescriptions aux modalités d'accès au chantier depuis des routes nationales ou départementales. Par ailleurs, les secteurs du chantier pouvant engendrer des risques de chute ou d'écrasement du personnel intervenant, en particulier les zones de manœuvre des engins, seront sécurisés. Le chantier sera interdit au public. Il sera correctement et suffisamment signalé par des plans d'accès, voire des fléchages. Des dispositions particulières seront prises, notamment en adaptant la signalisation routière si nécessaire afin d'assurer la sécurisation de la circulation. La vitesse sur le chantier sera maîtrisée, le stationnement des véhicules du personnel s'effectuera sur les zones prévues à cet effet, et en aucun cas sur la voie publique en dehors du chantier. Pour limiter le dérangement et pour que les espèces animales (en particulier le Lézard des murailles) puissent fuir, la circulation des engins sera limitée à 20 km/h sur les zones travaux. Sur le chemin permettant d'accéder au site côté nord, la vitesse sera limitée à 30 km/h au niveau de la traversée du bras d'Altorf. **Localisation de la mesure :** Ensemble du chantier.
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions sur site.
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

3.6. MR06 – CLOTURE PERIPHERIQUE NON BLOQUANTE POUR LA PETITE FAUNE (R2.2F)

MR06	Clôture périphérique non bloquante pour la petite faune (R2.2f) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : exploitation							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**

Objectif	Limitation de la fragmentation totale engendrée par le site clôturé.
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** ➢ Petite faune (reptiles, amphibiens, rongeurs, petits carnivores…) **Méthode :** La centrale solaire sera clôturée par une installation de 2 m de haut. Outre le caractère obligatoire de l'aménagement (d'un point de vue assurances), il n'est pas souhaitable que la grande faune pénètre sur le parc car les animaux de grande taille risquent d'endommager les panneaux et de se blesser. Néanmoins, pour limiter la fragmentation locale et conserver un projet transparent pour la petite faune terrestre, la clôture présentera des mailles progressives plus larges à sa base (15 cm x 15 cm). Par ailleurs, le corridor nord et ouest, sera rendu plus fonctionnel par retrait de l'ancienne clôture de la base militaire. **Localisation de la mesure :** Sur toute la clôture marquant l'emprise de la centrale.
Modalités de suivi	Prestataire en charge du suivi environnemental du chantier (compte-rendu de visite de site).
Coût estimatif	Intégré dans les coûts du projet.

3.7. MR07 – LIMITER LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES EN PHASE CHANTIER (R2.1D)

MR07	Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier (R2.1d) **Réduction technique en phase travaux** Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier Type: E / R / **C** / A — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines Limiter le risque de pollution diffuse vers le milieu naturel
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** ➢ <u>Accès au chantier :</u> L'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public. ➢ <u>Entretien des véhicules et engins de chantier :</u> Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique à jour. La plupart des activités d'entretien (mise à niveau des fluides hydrauliques, entretien des groupes électrogènes, réparations éventuelles…) des engins se feront hors site, dans des structures adaptées. Le pétitionnaire installera un bassin de nettoyage pour le lavage des goulottes des toupies béton. Un géotextile drainant sera déposé au fond de cette excavation, afin de retenir les particules de béton, et de laisser l'eau filtrer au travers. ➢ <u>Ravitaillement des engins de chantier en hydrocarbures par camion-citerne :</u> L'alimentation des engins sera réalisée hors des zones de sensibilité par un camion-citerne. Le camion ravitailleur disposera de kits anti-pollution afin d'intervenir très rapidement pour contenir, absorber et récupérer les fluides d'hydrocarbures en cas d'incident. ➢ <u>Utilisation de zones étanches pour le stockage de fluides polluants et de carburants :</u> Les fluides polluants et hydrocarbures (autres que ceux nécessaires au fonctionnement des véhicules et engins) devront être stockés sur une zone étanche (géotextile étanche équipé de boudins éponges hydrophobes) permettant de recueillir un volume au moins équivalent à celui stocké et à l'abri des eaux de pluie. Les zones étanches devront être maintenues éloignées de toute zone environnementale sensible (milieux naturels, zones d'évitement, …)

	Si un groupe électrogène est nécessaire au fonctionnement de la base vie, ce dernier, son réservoir, et la connectique nécessaire devront être également installés sur une zone étanche. ➢ <u>Circulation des engins de chantier ::</u> La mesure relative à la circulation des véhicules et engins de chantier permettra notamment de limiter les emprises soumises au risque de pollution accidentelle. ➢ <u>Mise à disposition de kits anti-pollution</u> : Des kits anti-pollution (« spill-kit ») seront disponibles sur le site du chantier (dans la base vie ainsi que dans chaque véhicule de chantier) afin d'intervenir très rapidement pour : o contenir et arrêter la propagation de la pollution ; o absorber jusqu'à 20 litres de déversements accidentels de liquides (huile, eau, alcools ...) et produits chimiques (acides, bases, solvants ...) ; o récupérer les déchets absorbés. ➢ <u>Mise en place d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle :</u> La maitrise d'ouvrage et la maitrise d'œuvre établiront un plan d'alerte et d'intervention en cas de pollution accidentelle. L'objectif de cette procédure est de permettre de réagir rapidement, méthodiquement et efficacement si une pollution superficielle survenait sur le site. Elle comprendra les modalités d'intervention pour arrêter dès que possible la pollution détectée, un plan de localisation des différents dispositifs de lutte contre la pollution (extincteurs, kits anti-pollution, produits absorbants…) ainsi que les numéros de services et organismes à appeler d'urgence en cas de non maîtrise de l'incident. ➢ <u>Mise en place d'équipements sanitaires au niveau de la base vie pour la récupération des eaux usées :</u> La base de vie sera équipée de sanitaires et d'une fosse septique étanche enterrée et adaptée au nombre d'ouvriers présent sur le chantier. Elle sera vidangée régulièrement pour éviter les débordements des effluents. ➢ <u>Gestion des déchets :</u> Les déchets non dangereux et dangereux seront gérés conformément à la réglementation, stockés dans des contenants appropriés et évacués régulièrement dans des filières agréées. Les déchets dangereux et les produits liquides seront stockés dans des contenants étanches, à l'abri des précipitations et sur une aire étanche afin d'éviter toute infiltration dans les sols ou les eaux superficielles ➢ <u>Sensibilisation du personnel de chantier</u> La mesure mise en place pour sensibiliser le personnel de chantier aux enjeux environnementaux sera également l'occasion d'informer chaque intervenant aux EEE et aux méthodes de lutte mises en place dans le cadre du projet.

	Localisation de la mesure : Sur toute l'emprise du chantier.
Modalités de suivi	Définition des modalités de contrôle de l'absence de pollution dans le cahier des charges d'EDF Renouvelables imposé aux entreprises.
Coût estimatif	1000 € pour 15 Kits absorbant tous liquides 45L.

3.8. MR08 - LIMITER AU MAXIMUM LA PROPAGATION D'ESPECES EXOTIQUES VEGETALES ENVAHISSANTES (R2.1F)

MR08	Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques végétales envahissantes (R2.1f) **Réduction technique en phase travaux** Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Eviter l'importation/exportation de terres végétales contaminées Eviter la dissémination ou l'importation de plantes invasives Limiter ou éviter la grenaison des plantes invasives et supprimer le risque d'émission de pollen Favoriser la reprise d'espèce locales							
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** Il n'y aura pas d'apport de matériaux de remblais extérieurs. Les engins de chantier seront nettoyés avant d'être acheminés sur le site pour ne pas introduire de nouvelles espèces invasives. Afin d'éviter l'exportation d'espèces exotiques envahissantes en d'autres lieux et d'en propager sur les espaces évités, il est préconisé les mesures suivantes : - Avant le démarrage du chantier et avant que les espèces n'atteignent le stade de la fructification (avant fin juin) : o Un arrachage des plants au niveau des plus gros foyers identifiés, notamment de Bunias d'Orient, des solidages, de Vigne vierge ; ces déchets verts « pollués » seront évacués en prenant soin d'éviter tout risque de dispersion lors du transport vers des lieux appropriés (station de compostage ou de méthanisation par exemple). o Une fauche sur le reste des emprises chantier ; - Les engins de terrassement une fois retirés du chantier seront nettoyés avant d'être mobilisés sur d'autres sites. Pendant le chantier, une attention particulière sera portée aux ambroisies (*Ambrosia artemisiifolia, A. trifida et A. psilostachya*), plantes exotiques envahissantes pionnières responsables d'allergies importantes. Ces espèces ne sont pas présentes sur le site d'étude mais le Maître d'ouvrage s'engage à respecter les préconisations de l'Arrêté Préfectoral du 18 juillet 2018, notamment en phase chantier, pour éviter son introduction par les engins ou sa colonisation des terres mises à nues. En phase exploitation, si des pieds venaient à se développer, les préconisations de l'Arrêté seront également suivies pour leur élimination. La fauche pourra être élargie à l'ensemble des prairies du foncier, dans le cadre de cette lutte contre les espèces exotiques envahissantes mais aussi de manière à maintenir l'état de conservation des prairies évitées. Cette fauche se fera avec exportation. **Localisation de la mesure :** Sur toute l'emprise du chantier.							
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s).							
Coût estimatif	5 000 € pour 6 ha (arrachage, girobroyage).							

3.9. MR09 – ENSEMENCEMENT DES TERRES MISES A NU (R2.1Q)

MR09	Ensemencement des terres mises à nu (R2.1q) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Favoriser la reprise végétale et limiter la prolifération des espèces exotiques végétales envahissantes.							
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Fin d'hiver ou début d'automne **Méthode :** Pour protéger les sols et limiter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, les sols mis à nus seront préparés (griffage) et ensemencés par un mélange d'amorce de prairie mésophile : semis, dosé à 50 kg/ha, constitué d'un mélange de prairie rustique (97 % du poids de graines en graminées et 3% de légumineuses), constitué d'espèces indigènes et locales, le Ray grass anglais est volontairement non utilisé. Les cortèges floristiques se différencieront naturellement par la suite en fonction des conditions stationnelles et des modalités de gestion mises en œuvre. Cette opération est à mettre en œuvre en fin d'hiver ou en début d'automne de préférence pour une meilleure levée des graines. **Localisation de la mesure :** 1,6 ha localisés sur la carte des mesures d'évitement et de réduction.							
Modalités de suivi	Service environnement phase exploitation							

Coût estimatif	3 920 € pour 1,6 ha

3.10. MR10 – DISPOSITIONS POUR CONSERVER DES HABITATS EN PLACE SUR LES ZONES TRAVAUX (R2.1G)

MR10	Dispositions pour conserver des habitats en place sur les zones travaux (R2.1g) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier
	Type: E / **R** / **C** / A — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Conservation d'habitats en phase chantier.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** Les coupes d'arbres en limite d'emprise seront réalisées de manière à ce que les arbres tombent du côté interne de l'emprise et non sur les milieux évités. Quelques zones de panneau se trouvent au droit de secteurs de prairies ou de pelouses sèches ; pour ces secteurs, il conviendra de ne pas opérer d'opérations de nivellement sauf si cela est absolument indispensable de manière à garder la végétation en place. De même, pour l'implantation des modules, dans la limite des contraintes techniques, on évitera de trop rouler sur ces milieux. Un marquage sur site de ces espaces et une sensibilisation des entreprises sera réalisé lors du chantier. **Localisation de la mesure :** Limite d'emprise à défricher et secteurs de prairies et pelouses sèches.
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Prestataire en charge du suivi écologique en phase chantier
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.

3.11. MR11 – GESTION ECOLOGIQUE DES MILIEUX DE LA CENTRALE (R2.2O)

MR11	**Gestion écologique des milieux de la centrale (R2.2o)** Phase de mise en œuvre : Exploitation Phase d'effectivité : Exploitation
	Type — Thématique: E / **R** / **C** / A — **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	L'exploitation des parcs solaires d'EDF Renouvelables est assurée par son service de gestion des actifs. Un **plan de gestion de la végétation** est réalisé annuellement afin d'adapter les pratiques de fauche aux résultats des suivis environnementaux menés. Ainsi pour la végétation, les espaces disponibles entre chaque alignement de panneaux (interrangées) seront fauchés de manière extensive (1 à 2 fois par an) et les secteurs sous et devant les panneaux (devant être facilement accessible pour la maintenance) le seront dès que cela sera nécessaire (fauche plus régulière que pour les interrangées). Ces pratiques ont déjà fait leurs preuves sur nos autres parcs en exploitation dans le même contexte.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** En phase d'exploitation de la centrale solaire : J F M A M J J A S O N D · · · · · ■ · · ■ · · · Intervention fin juin et mi-septembre pendant les 2 premières années. J F M A M J J A S O N D · · · · · · · · ■ · · · Intervention mi-septembre de manière annuelle ou biannuelle par la suite. **Méthode :** Une gestion écologique extensive de la centrale sera mise en place. Cela concerne tous les espaces de zones de panneaux et de bandes périphériques étroites entre les panneaux et les pistes ou la clôture, soit une surface de **11,3 ha**. Cette mesure permet d'aller vers des milieux herbacés préexistants ou restaurés au sein même de la centrale de bonne qualité pouvant être réinvestis par un cortège floristique et faunistique. La fauche (ou broyage manuel avec débroussailleuse localement si nécessaire en fonction du type de repousses) aura lieu deux fois par an dans un premier temps (pendant 2 ans), de manière à ce que les milieux se reconstituent suite aux travaux (par exemple là où un réensemencement aura été réalisé). Les périodes d'intervention seront fin juin et autour de mi-septembre. Ensuite, la fauche restera annuelle, voire tous les 2 ans, autour de mi-septembre. **Localisation de la mesure :** Enceinte clôturée de la centrale.
Modalités de suivi	Rédaction d'un plan de gestion de la végétation par EDF R ou signature d'un accord avec un agriculteur. Suivi de la reprise de la végétation par un écologue en phase d'exploitation de la centrale solaire.
Coût estimatif	De l'ordre de 1 000 €/ha/an pour un entretien mécanique.

3.12. MR12 – PROPRETE DES VOIES D'ACCES ET LIMITATION DE L'ENVOL DE POUSSIERES (R2.1J)

MR12	Propreté des voies d'accès et poussières							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Réduire les émissions atmosphériques et les dérangements en phase chantier							
Description	**Méthode :** Les thématiques de propreté du chantier et de gestion des déchets sont transverses, mais également fondamentales pour garantir un projet de moindre impact. Les mesures suivantes seront prises afin de préserver la propreté du chantier et de ses abords. Cette mesure est liée avec la mesure de réduction du risque de pollution en phase chantier (cf. mesure MR07) Les entreprises intervenantes seront tenues de prendre toutes dispositions pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux. Les déchets seront regroupés, triés et rapidement évacués vers des filières de traitement adaptées, tout comme les déblais non réutilisés. **Localisation de la mesure :** Chantier et voiries d'accès							
Modalités de suivi	Ces installations seront conformes avec la réglementation en vigueur sur le plan de la récupération des déchets et des eaux usées. La propreté des véhicules sera contrôlée avant leur départ du chantier. Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s).							
Coût estimatif	Intégré aux coûts du projet.							

3.13. MR13 - REDUCTION DES NUISANCES BRUIT (R2.1J)

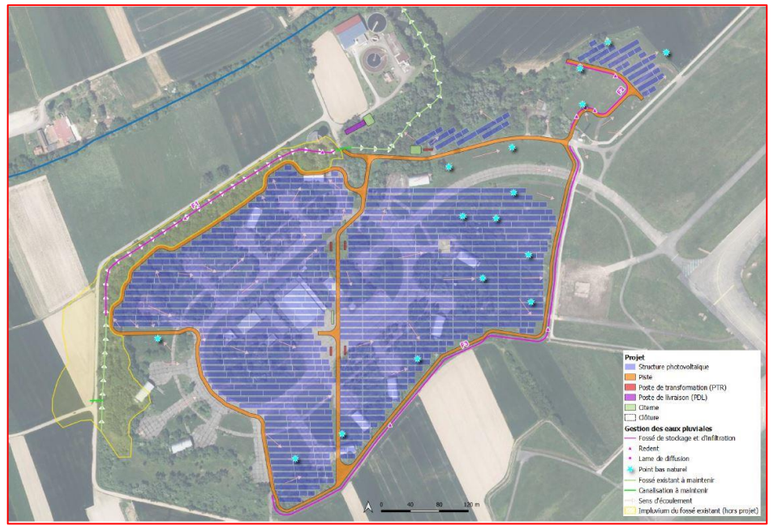
MR13	Bruit et voisinage							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Réduire les dérangements durant le chantier							
Description	**Méthode :** Les entreprises intervenant sur le site ont l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément. Afin de limiter les risques de gênes, les opérations productrices de bruits devront respecter des horaires diurnes. Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les moteurs des véhicules et engins seront arrêtés lorsqu'ils sont stationnés, même pour quelques minutes. L'entretien des engins de chantier sera régulier et consigné de manière à être contrôlé, tout comme leur conformité à la réglementation en vigueur.							
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s).							
Coût estimatif	Cette mesure n'entrainera aucun surcoût (intégré au projet).							

3.14. MR14 - SECURITE DU PERSONNEL DE CHANTIER (R2.1T)

MR14	Sécurité du personnel de chantier							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Réduire le risque d'accident durant le chantier							
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. **Méthode :** Un Plan Général de Coordination (PGC) sera rédigé par un Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) en amont du chantier et diffusé à toutes les entreprises intervenant sur le site. Chaque entreprise rédigera ensuite un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), adapté à la mission qui lui est confiée, et qui découle de ce Plan Général de Coordination. Avant le démarrage des travaux, le Coordinateur Sécurité et Protection réalisera une inspection pour contrôler la bonne application des Plans évoqués ci-dessus. Le Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé abordera :							

	- Les dispositions en matière de secours et d'évacuation des blessés : consignes de secours, identification des secouristes présents sur le chantier, démarches administratives en cas d'accident, matériel de secours ; - Les mesures générales d'hygiène : hygiène des conditions de travail et prévention des maladies professionnelles, identification des produits dangereux du chantier, dispositions pour le nettoyage et la propreté des lieux communs, etc.; - Les mesures de sécurité et de protection de la santé : contraintes propres au chantier ou à son environnement, contraintes liées à la présence d'autres entreprises sur le chantier, modalités d'exécution du chantier, mesures de prévention, protections individuelles et collectives, transport du personnel et conditions d'accès au chantier. Quelques mesures spécifiques pour la prévention des risques pour la santé et la sécurité sont énoncées ici. Leur respect sera exigé de toutes les entreprises intervenant sur le projet : - Utiliser des équipements, engins, produits et matériaux conformes aux règles de l'art et d'une qualité au moins égale aux prescriptions des normes et codes français mentionnés dans les cahiers des charges, les spécifications et les plans ou schémas ou, lorsqu'ils ne sont pas stipulés, conformes aux toutes dernières exigences des normes ou des codes en usage ; - Conduire ces engins, mettre en place ou mettre en œuvre ces matériaux ou produits conformément à toutes les recommandations applicables des fabricants ; - Mettre à disposition des extincteurs, en nombre suffisant et contrôlés annuellement, sur le chantier notamment à proximité immédiate des zones à risque de départ d'incendie : découpe de ferrailles, soudure à l'arc ... - Procéder à l'affichage des règles de sécurité en conformité aux normes en vigueur et à la réglementation ; - Se soumettre aux contrôles du Maître d'Ouvrage ou d'organismes externes indépendants. Cette mesure n'entrainera aucun surcoût (intégré au projet). **Localisation de la mesure :** Emprise et abords chantier
Modalités de suivi	Responsable sécurité des entreprises travaux, maitrises d'œuvre travaux, prestataire HSE missionné par la maitrise d'ouvrage, CSPS
Coût estimatif	Cette mesure n'entrainera aucun surcoût (intégré au projet).

3.15. MR15 – MISE EN ŒUVRE DE DISPOSITIFS HYDRAULIQUES ET ENTRETIEN DES ELEMENTS DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

MR15	**Surveillance et entretien des éléments du fonctionnement hydraulique**							
	Phase de mise en œuvre : Exploitation Phase d'effectivité : Exploitation							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	Paysage et patrimoine
Objectif	Assurer le bon fonctionnement des éléments du fonctionnement hydraulique actuel							
Description	**Méthode :** Le fossé de stockage et d'infiltration existant au nord-ouest du site sera notamment maintenu et éventuellement repris s'il présente sur son linéaire une profondeur inférieur à 0.5 m et une emprise inférieure à 1 m.. Des redents seront également ajoutés afin d'assurer la régulation et l'infiltration des eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. L'ouvrage de traversée sous la voirie en aval, exutoire des eaux du fossé, devra être maintenu. Deux fossés de stockage le long de la piste, au sud / sud-est du site d'un part et au nord-est du site, seront créés pour réguler et infiltrer les eaux du projet d'une pluie courante à une pluie d'occurrence 30 ans. Deux lames de diffusion (surverse) assureront la continuité hydraulique des eaux de l'impluvium extérieur et des pluies > 30 ans.  							
Modalités de suivi	Service maintenance et exploitation d'EDF Renouvelables Une fois la centrale photovoltaïque mise en place, EDF RENOUVELABLES FRANCE se chargera de surveiller le bon fonctionnement des éléments du fonctionnement hydraulique actuel et leur entretien. Ainsi, des visites seront effectuées occasionnellement, notamment après les forts épisodes pluvieux, pour vérifier leur efficacité et déclencher un éventuel entretien post épisode pluvieux.							

	Pour les fossés présents sur le site, l'entretien consiste en deux fauchages annuels et un curage si nécessaire des parties envasées :
Coût estimatif	Fauche (2x/an) : De l'ordre de 1 €/m² (variable selon les modalités de réalisation, notamment si valorisation en fourrage). Curage (périodicité à définir en fonction des observations environ 1x/5ans) : De l'ordre de 15 €/m³.

3.16. MR16 – RESPECTER LES RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE SITES ET SOLS POLLUES

MR16	Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**

Objectif

Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués afin d'assurer la protection des personnes sur le chantier et de l'environnement

Description

Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :

Phase chantier.

Méthode :

1. Gestion des terres excavées selon les filières adaptées : dans le cadre des opérations de terrassements pour l'aménagement de la centrale photovoltaïque (terrassement général du site), l'ensemble des terres excavées seront évacuées vers les filières de gestion adaptées sur la base d'une caractérisation avant évacuation, y compris, si besoin, les terres non-compatibles avec une évacuation en ISDI et identifiée dans le cadre du diagnostic environnemental réalisé par ANTEA (annexe X).

   Compléments – Juillet 2024

   Ainsi, qu'à l'exception du merlon M10 qui ne sera évité, l'ensemble des terres identifiées par Antea comme impactées (et qui seront excavés durant le chantier) seront évacuées selon les recommandations d'Antea ; c'est en particulier le cas des secteurs identifiés par les sondages SG9, SG19 et SG20.

   Par ailleurs, les dalles bétons et les fondations des bâtiments seront maintenues, il n'y aura pas de remise à nu du terrain au niveau de ces aménagements. Seuls, les joins amiantés entre les dalles bétons seront « traités » (désamiantage).

2. Sécurisation du site au regard de l'existence passé d'un dépôt de carburant : dans le cadre du projet d'aménagement, et en l'absence de justificatif de démantèlement du dépôt de carburant du SEA, il conviendra d'assurer par la réalisation d'investigations complémentaires, que le site est mis en sécurité vis-à-vis d'une pollution qui pourrait être engendrée par le stockage de carburant ; les investigations auront pour but de vérifier que ce stockage n'est plus en place, ou s'il l'est encore, de procéder à son démantèlement (purge et évacuation) afin supprimer tout risque de contamination dans le cadre des travaux à venir.

   Compléments – Juillet 2024

   En compléments, quelques sondages seront réalisées, en amont des travaux, au droit des fossés d'infiltration pour s'assurer de l'absence de pollution. En cas de pollution identifiées, les terres seront traitées conformément aux prescriptions susmentionnées.

   De plus, un prélèvement de contrôle de la nappe sera réalisé pendant le chantier et puis un second en fin de chantier sur les piézo Pz1, Pz1 bis et Pz135.

Localisation de la mesure :

Emprise chantier

Modalités de suivi	Prestataire en charge du suivi HSE Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s).
Coût estimatif	Intégré au projet

3.17. MR17 – RESPECTER LES RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE PYROTECHNIQUE

MR17	Respecter les recommandations de l'étude pyrotechnique							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**

Objectif

Réalisation d'un diagnostic pyrotechnique avant tout travaux et dépollution pyrotechnique éventuel, en fonction des résultats du diagnostic.

Description

Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :

Phase chantier.

Méthode :

Préalablement au démarrage des travaux, un diagnostic pyrotechnique sera réalisé sur site ;.

L'entreprise spécialisée sera en charge de la vérification de la conformité des études et de la réalisation globale au profit du maître d'ouvrage.

- En premier lieu, dès la mise à disposition des terrains, il sera nécessaire de faire réaliser un diagnostic magnétométrique exhaustif de l'emprise de manière à quantifier finement le nombre d'échos métalliques

	assimilables à une munition présente dans le sol. Ce diagnostic permettra de revoir à la hausse ou à la baisse la proposition reçue à ce jour de la part de l'entreprise spécialisée. • En parallèle et au vu de sa durée d'approbation, dans le même temps l'étude de sécurité pyrotechnique sera rédigée conformément aux dispositions du décret 2005-1325 modifié 2010-1260. NOTA : La présence au proche de l'emprise d'une servitude radioélectrique amènera à l'utilisation sur le chantier de dépollution pyrotechnique d'explosifs et d'artifices insensibles aux rayonnements électromagnétiques. Le cas échéant, une dépollution pyrotechnique est envisagée. **Localisation de la mesure :** Emprise chantier
Modalités de suivi	Prestataire en charge du diagnostic pyrotechnique
Coût estimatif	Intégré au projet

	- Procéder aux éventuelles actions de dépollution et prendre en charge les indemnités pour d'éventuels dégâts accidentels aux propriétés privées non directement concernées par les aménagements.
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s). Réception du chantier
Coût estimatif	Cette mesure n'entrainera aucun surcoût (intégré au projet).

3.18. MR18 – REMISE EN ETAT DU SITE APRES LE CHANTIER (R2.1R)

MR18	Remise en état du site après le chantier							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	**R**	C	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Limiter l'impact environnemental du chantier							
Description	**Méthode :** Après le chantier d'installation de la centrale photovoltaïque, les entreprises intervenantes ont pour objectif de remettre en état toutes les aires de chantier non nécessaires à l'exploitation de la centrale (base vie, aires de stockage et de stationnement, etc.). Cette remise en état consistera notamment à : - Enlever les matériaux et déchets restants et excédentaires, - Procéder au nettoyage et à la remise en état des aires de gisements et dépôts de matériaux, de la base vie, - Procéder à l'égalisation et au nivellement des aires de chantier, - Effectuer une remise en état des pistes d'accès et aires planes lorsqu'elles ont été endommagées suite à l'exécution des travaux et au trafic de construction. Les entreprises intervenantes remettront au Maître de l'Ouvrage des pistes d'accès conformes aux dimensions et aux spécifications requises, - Respecter les éventuelles modalités de remblayage spécifiques,							

3.19. SYNTHESE DES MESURES DE REDUCTION

Tableau 54 : Synthèse des mesures de réduction

Mesure proposée	Quantité	Coût (€)
MR02 – Abattage particulier	Pour 3 u	600
MR03 - Filet temporaire anti-intrusion (fourniture et mise en place d'une clôture à amphibien type Austronet)	2430 ml	26 700
MR04 - Déplacement des grumes	2	350
MR07 – Limitation des risques de pollution accidentelle	15	1000
MR08 - Lutte contre les EEVE (girobroyage sur 1/3 de la surface et arrachage des foyers)	6 ha	5 000
MR09 - Ensemencement des terres mises à nu	1,6 ha	3 920
MR11 – Gestion écologique des milieux	12,7 ha	381 000
Coût des mesures		**419 570 €**

Mesures d'évitement et de réduction

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

4. INCIDENCES RESIDUELLES

4.1. IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brut	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
		INCIDENCES EN PHASE TRAVAUX					
Topographie	Très faible	Modification de la topographie	Faible	-	Faible	Les travaux de terrassement peuvent modifier légèrement la topographie. Les merlons seront retirés permettant ainsi l'installation des panneaux photovoltaïques.	Non
Sous-sol	Faible	Modification du sous-sol	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Pollution locale	Fort	Pollution accidentelle	Potentiellement fort	MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MR16 : Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués MR18 : Remise en état du site après le chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Faible	Les travaux de construction du projet solaire photovoltaïque nécessitent la présence d'engins contenant des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Un risque de déversement accidentel est donc présent tout au long des phases de travaux.	Non
Pollution générale	-	-	-	-	-	-	Non
Surface du sol et gestion des eaux pluviales	Fort	Impact sur l'état de surface du sol et gestion des eaux pluviales	Faible	MR15 : Miser en oeuvre de dispositifs hydrauliques et entretien des éléments du fonctionnement hydraulique MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Faible	Les travaux de terrassement, de mise en place des fondations ou des postes techniques et de construction des accès modifient localement l'état du sol et de sa couverture. Les passages répétés d'engins peuvent rendre le sol plus vulnérable à l'érosion. Le faible pendage de la zone de construction des tables photovoltaïques limite le risque érosif.	Non
Eaux superficielles	Très faible	Impacts sur les eaux superficielles	Potentiellement fort	MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	Production de matière en suspension (MES) pendant les opérations de creusement, de dépôt et de mouvement de terre (surtout par temps de pluie) Risque de pollution accidentelle par les engins de chantier dans les zones les plus sensibles	Non
Eaux souterraines	Fort	Impacts sur les eaux souterraines	Potentiellement fort	MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	Production de matière en suspension (MES) pendant les opérations de creusement, de dépôt et de mouvement de terre (surtout par temps de pluie) Risque de pollution accidentelle par les engins de chantier dans les zones les plus sensibles	Non
Zones inondables	Négligeable	Impacts sur les zones inondables	Négligeable voir positif	MC04 : Bilan déblais/remblais MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable voir positif	-	Non
Zones humides	Fort	Impacts sur les zones humides	Négligeable	ME02 : évitement des zones humides	Négligeable	-	Non
Qualité de l'air	Faible	Emission de gaz carbonique et de poussières	Faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins de chantier MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	La circulation d'engins sur le site sur un sol nu et sec peut entrainer l'émission locale de poussières dans l'air. Toutefois, ces émissions se limitent à la durée des travaux	Non
		INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION					
Topographie	Très faible	Modification de la topographie	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Sous-sol	Faible	Modification du sous-sol	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Pollution locale	Fort	Pollution accidentelle	Négligeable	ME07 : Absence d'utilisation de produits chimiques en phase exploitation	Négligeable	-	Non

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brut	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
Pollution générale	Fort	Modification de la pollution au droit du site	Négligeable voir positif	-	Négligeable voir positif	-	Non
Surface du sol et gestion des eaux pluviales	Fort	Impact sur l'état de surface du sol et gestion des eaux pluviales	Faible	MR15 : Miser en oeuvre de dispositifs hydrauliques et entretien des éléments du fonctionnement hydraulique	Faible	L'eau de pluie tombant des tables photovoltaïques sur le sol nu et entrainant une dégradation localisée de la surface du sol et la formation d'une croûte de battance. Ce phénomène est temporaire. La surface imperméabilisée du site augmente légèrement.	Non
Eaux superficielles	Très faible	Impacts sur les eaux superficielles	Négligeable voir positif	MR15 : Miser en oeuvre de dispositifs hydrauliques et entretien des éléments du fonctionnement hydraulique	Négligeable voir positif	-	Non
Eaux souterraines	Fort	Impacts sur les eaux souterraines	Négligeable voir positif	-	Négligeable voir positif	-	Non
Zones inondables	Négligeable	Impacts sur les zones inondables	-	MC04 : Bilan déblais/remblais	-	-	Non
Zones humides	Fort	Impacts sur les zones humides	Négligeable voir positif	ME02 : évitement des zones humides	Négligeable voir positif	-	Non
Qualité de l'air	Faible	Emission de gaz carbonique et de poussières	Positif	-	Positif	-	Non
		INCIDENCES EN PHASE DE DEMANTELEMENT					
Topographie	Très faible	Modification de la topographie	Faible	-	Faible	Les travaux de démantèlement peuvent modifier légèrement la topographie	Non
Sous-sol	Faible	Modification du sous-sol	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Pollution locale	Fort	Pollution accidentelle	Potentiellement fort	MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MR16 : Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués MR18 : Remise en état du site après le chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Faible	Les travaux de démantèlement du projet solaire photovoltaïque nécessitent la présence d'engins contenant des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Un risque de déversement accidentel reste présent	Non
Pollution générale		-	-	-	-	-	Non
Surface du sol et gestion des eaux pluviales	Fort	Impact sur l'état de surface du sol et gestion des eaux pluviales	Faible	-	Faible	Les travaux de terrassement, de mise en place des fondations ou des postes techniques et de construction des accès modifient localement l'état du sol et de sa couverture. Les passages répétés d'engins peuvent rendre le sol plus vulnérable à l'érosion	Non
Eaux superficielles	Très faible	Impacts sur les eaux superficielles	Potentiellement fort	MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	Production de matière en suspension (MES) pendant les opérations de creusement, de dépôt et de mouvement de terre (surtout par temps de pluie) Risque de pollution accidentelle par les engins de chantier dans les zones les plus sensibles	Non
Eaux souterraines	Fort	Impacts sur les eaux souterraines	Potentiellement fort	MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	Production de matière en suspension (MES) pendant les opérations de creusement, de dépôt et de mouvement de terre (surtout par temps de pluie) Risque de pollution accidentelle par les engins de chantier dans les zones les plus sensibles	Non
Zones inondables	Négligeable	Impacts sur les zones inondables	Négligeable voir positif	-	Négligeable voir positif	-	Non
Zones humides	Fort	Impacts sur les zones humides	-	-	-	-	Non
Qualité de l'air	Faible	Emission de gaz carbonique et de poussières	Faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins de chantier MR07 : Limiter les risques de pollutions accidentelles en phase chantier MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	La circulation d'engins sur le site sur un sol nu et sec peut entrainer l'émission locale de poussières dans l'air. Toutefois, ces émissions se limitent à la durée des travaux	Non

Tableau 55 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu physique

4.2. IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brut	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
		INCIDENCES EN PHASE DE TRAVAUX					
Impact sonore et vibratoire	Fort	Nuisances sonores	Modéré	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier MR13 : Réduction des nuisances bruit MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	Circulation de camions pour le transport des éléments du projet, aux manœuvres des camions, pelleteuses et autres engins sur le site, ainsi qu'aux outils utilisés lors du montage des tables.	Non
Odeurs et émission de poussières	Faible	Nuisances sur la santé	Faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins de chantier MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable à nul	-	Non
Miroitement et émissions lumineuses	Fort	Eblouissement des pilotes et habitants	Nul	-	Négligeable	-	Non
Champs électromagnétiques	Faible	Augmentation des champs électromagnétiques	-	-	-	-	Non
Réseaux et ondes radioélectriques	Fort	Impacts sur les réseaux et ondes	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Sécurité des personnes	Très faible	Mise en danger des personnes sur site	Très faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier MR14 : Sécurité du personnel de chantier MR17 : Respecter les recommandations de l'étude pyrotechnique MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Trafic routier et voirie	Faible	Perturbation du trafic	Faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier MR14 : Sécurité du personnel de chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Radars	Fort	Perturbation des radars	-	-	Négligeable	-	Non
Déchets	Fort	Déchets	Très faible	MR18 : Remise en état du site après le chantier	Négligeable	-	Non
Activité agricole	Très faible	Perturbation des activités agricoles	Nul	-	Nul	-	Non
Loisirs et tourisme	Faible	Perturbation du tourisme	Nul	-	Nul	-	Non
Retombées socio-économiques	-	Influence sur l'emploi et les retombées économiques	Positif	-	Positif	-	Non
Risque industriel	Fort	Augmentation du risque industriel	Négligeable	MR16 : Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Transport de matières dangereuses	Nul à faible	Augmentation des accidents	Faible	-	Faible	Le chantier nécessitera la venue de convois exceptionnels transportant à la fois les éléments de la centrale et les engins nécessaires au chantier. Ces engins contiennent des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Cette circulation augmentera ponctuellement le trafic et peut potentiellement augmenter les accidents sur voies routières.	Non
Engins de guerre	Faible	Découverte d'un engin de guerre	Faible	MR17 : Respecter les recommandations de l'étude pyrotechnique MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
		INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION					

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brut	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
Impact sonore et vibratoire	Fort	Nuisances sonores	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Odeurs émission de poussières	Faible	Nuisances sur la santé	Négligeable à nul	-	Négligeable à nul	-	Non
Miroitement et émissions lumineuses	Fort	Eblouissement	Faible à très faible	ME06 : Evitement de toute pollution lumineuse	Faible à très faible	Risque très ponctuel de visibilité depuis les premières franges d'habitations	Non
Champs électromagnétiques	Faible	Augmentation des champs électromagnétiques	Nul	-	Nul	-	Non
Réseaux et ondes radioélectriques	Fort	Impacts sur les réseaux et ondes	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Sécurité des personnes	Très faible	Mise en danger des personnes sur site	Négligeable à nul	-	Négligeable à nul	-	Non
Trafic routier et voirie	Faible	Modification du trafic	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Radars	Fort	Perturbation des radars	Négligeable l	-	Négligeable	-	Non
Déchets	Fort	Gestion des déchets	Très faible	-	Très faible	Suite à un problème technique, il peut être nécessaire de remplacer un ou plusieurs panneaux photovoltaïques lors de la vie de la centrale. Les panneaux extraits seront alors envoyés vers un des centres de récupération de PV Cycle, éco-organisme agréé pour la récupération et le recyclage des panneaux photovoltaïques en fin de vie.	Non
Activité agricole	Très faible	Perturbation des activités agricoles	Nul	-	Nul	-	Non
Loisirs et tourisme	Faible	Perturbation du tourisme	Nul	-	Nul	-	Non
Retombées socio-économiques	-	Influence sur l'emploi et les retombées économiques	Positif	-	Positif	-	Non
Risque industriel	Fort	Augmentation du risque industriel	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Transport de matières dangereuses	Nul à faible	Augmentation des accidents	Faible	-	Faible	Des véhicules de maintenance viendront périodiquement sur le site pour l'entretien, le nettoyage et la vérification des installations. Le trafic sera très peu perturbé par ces véhicules.	Non
Engins de guerre	Faible	Découverte d'un engin de guerre	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
		INCIDENCES EN PHASE DE DEMANTELEMENT					
Impact sonore	Fort	Nuisances sonores	Modéré	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier MR13 : Réduction des nuisances bruit MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Très faible	Circulation de camions pour le transport des éléments du projet, aux manœuvres des camions, pelleteuses et autres engins sur le site, ainsi qu'aux outils utilisés lors du montage des tables.	Non
Odeurs, vibrations et émission de poussières	Faible	Nuisances sur la santé	Faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins de chantier MR12 : Propreté des voies d'accès et limitation de l'envol de poussières MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable à nul	-	Non
Miroitement et émissions lumineuses	Fort	Eblouissement	Nul	ME06 : Evitement de toute pollution lumineuse MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Champs électromagnétiques	Faible	Augmentation des champs électromagnétiques	-	-	-	-	Non

Enjeu		Incidence potentielle	Niveau d'incidence brut	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé	Niveau	Description					
Réseaux et ondes radioélectriques	Fort	Impacts sur les réseaux et ondes	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Sécurité des personnes	Très faible	Mise en danger des personnes sur site	Très faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier MR14 : Sécurité du personnel de chantier MR17 : Respecter les recommandations de l'étude pyrotechnique MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Trafic routier et voirie	Faible	Modification du trafic	Faible	MR05 : Limiter la vitesse de circulation des engins en phase chantier MR14 : Sécurité du personnel de chantier MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Radars	Fort	Perturbation des radars	Négligeable	-	Négligeable	-	Non
Déchets	Fort	Gestion des déchets	Très faible	MR18 : Remise en état du site après le chantier	Négligeable	-	Non
Activité agricole	Très faible	Perturbation des activités agricoles	Nul	-	Nul	-	Non
Loisirs et tourisme	Faible	Perturbation du tourisme	Nul	-	Nul	-	Non
Retombées socio-économiques	-	Influence sur l'emploi et les retombées économiques	Positif	-	Positif	-	Non
Risque industriel	Fort	Augmentation du risque industriel	Négligeable	MR16 : Respecter les recommandations de l'étude sites et sols pollués MA05 : Suivi de chantier par un prestataire HSE	Négligeable	-	Non
Transport de matières dangereuses	Nul à faible	Augmentation des accidents	Faible	-	Faible	Le chantier nécessitera la venue de convois exceptionnels transportant à la fois les éléments de la centrale et les engins nécessaires au chantier. Ces engins contiennent des carburants (fuel, gasoil) et des huiles. Cette circulation augmentera ponctuellement le trafic et peut potentiellement augmenter les accidents sur voies routières.	Non
Engins de guerre	Faible	Découverte d'un engin de guerre	Faible	-	Négligeable	-	Non

Tableau 56 : Synthèse des impacts résiduels sur le milieu humain

4.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU NATUREL

Le projet s'inscrit sur un site anthropisé et assez récemment abandonné. Il impacte une **grande surface de milieux artificialisés** (dalles béton, anciens bâtiments et hangars, remblais, zones compactées).

Tous les types de milieux intéressants actuellement présents sur le site subsistent mais en surface moindre pour certains.

Le rôle de corridor écologique que joue le site est bien maintenu et amélioré : les boisements les plus matures et les moins rudéralisés et tous les milieux hygrophiles sont conservés, l'ancienne clôture est enlevée côté nord.

En phase exploitation, une gestion écologique sera réalisée sur l'emprise de la centrale. Des retours d'expérience montre que différentes espèces s'acclimatent bien à la présence des panneaux et ne sont pas effarouchées : observations sous ou sur les modules de différentes espèces d'oiseaux (Parker & McQueen, 2013).

L'évaluation des impacts résiduels a été menée de la même façon que celle des impacts bruts sur les unités écologiques à enjeu, en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Le Tableau 58 page 288 présente les résultats de l'analyse. Les niveaux d'impact résiduels du projet sont jugés :

- **Moyen** pour l'ensemble de fourrés arbustifs et d'espaces ouverts à l'est et au nord-est du site en lien avec la perte d'habitat de reproduction, d'alimentation et de repos pour la Pie-grièche écorcheur et le cortège des oiseaux des milieux arbustifs de manière plus large.
- **Faibles à négligeables** pour les autres unités écologiques.

L'évaluation de l'équivalence écologique présentée dans le Tableau 57 a été réalisée avec la méthode « Eco-Med » (descriptif complet en annexe 5). Elle se base sur les espèces à plus fort enjeu dont les impacts résiduels du projet engendrent des besoins en compensation : la Pie-grièche écorcheur. L'analyse est faite au regard des habitats impactés indispensables au bon maintien des populations. Un seul couple est impacté par le projet final.

Tableau 57 : Evaluation de l'équivalence écologique

Facteur		Fruticée (milieu de reproduction)		Milieux ouverts herbacés (espace de chasse)	
F1	Enjeu local de conservation de l'espèce/habitat	Moyen	2	Faible	1
F2	Enjeu local de conservation de la zone impactée	Moyen	2	Faible	1
F3	Nature de l'impact	Destruction d'habitat d'espèce	2	Altération et destruction d'habitats d'espèces	2
F4	Durée de l'impact	Impact à long terme	3	Impact à moyen terme	2
F5	Surface impactée/nombre d'individus	Nombre impacté 20 %	1	< 15 %	1
F6	Impact sur les éléments de continuités écologiques	Faible	1	Faible	1
F7	Efficacité d'une mesure	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace	1	Méthode de gestion déjà prouvée et efficace	1
F8	Equivalence temporelle	Compensation effectuée avant travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts	1	Compensation effectuée avant travaux et dont l'efficacité est perceptible en même temps que les impacts	1

F9	Equivalence écologique	Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	1	Compensation répondant convenablement à l'ensemble des critères d'équivalence écologique	1
F10	Equivalence géographique	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet	1	Compensation effectuée à proximité immédiate du projet	1
		Note	10,6	Note	4,9
		Ratio	2,234	Ratio	1,169
		Surface impactée (en ha)	0,61	Surface impactée (en ha)	1,57
		Estimation du besoin en compensation pour la fruticée (en ha)	1,36	Estimation du besoin en compensation pour les milieux ouverts (en ha)	1,83

Au total, il s'agit de retrouver **3,20 ha** de milieux semi-ouverts pour la Pie-grièche écorcheur. Le domaine vital de la Pie-grièche écorcheur varie de 1,5 ha à 3 ha. *In fine*, grâce aux mesures de création et restauration de milieux arbustifs et herbacés (MC01) et la gestion écologique des prairies situées à l'est et la gestion écologique des bandes périphériques à la centrale (MC03 et MR10), ce sont **3,80 ha** de milieux favorables à la Pie-grièche écorcheur qui sont disponibles. Il n'est pas compté dans ce total la surface de milieux herbacés au niveau des zones panneaux qui seront gérées aussi écologiquement et qui peuvent également servir de zones de de chasse pour le cortège des oiseaux des milieux arbustifs. Ces espaces représentent 10 ha

Des mesures de compensation in-situ et ex-situ seront mises en place en faveur du cortège des oiseaux des milieux arbustifs et des lisières tels que la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune. Par ailleurs, même si l'impact est faible sur les deux formations boisées à enjeu, des mesures de compensation sont également prises.

La seule plante protégée, la Léersie faux-riz n'est pas impactée.

Les nids de l'Ecureuil roux sont évités et un domaine vital suffisamment grand est conservé sur site pour l'espèce. Concernant les chiroptères, aucun gîte visible n'est détruit par le projet et les espaces présentant le plus d'intérêt pour ce groupe côté nord sont évités.

Les zones de reproduction des amphibiens sont conservées. Pour rappel, le site n'est pas favorable à la reproduction du Crapaud vert. Les mesures de réduction prises permettent d'empêcher la colonisation du site au moment de la phase chantier. Par ailleurs, le risque d'impact sur l'espèce en période d'hivernage n'est pas suffisamment caractérisé.

Les secteurs de présence du Lézard des souches ou de l'orvet ne sont pas touchés par le projet. Ce type de projet Les habitats thermophiles recherchés par le lézard des murailles sont conservés par ce type de projet. Des abris supplémentaires seront installés sur le site.

Les mesures compensatoires, et notamment la gestion écologique mise en œuvre tout au long de l'exploitation, ainsi que les mesures d'accompagnement prises sont bénéfiques à l'ensemble des groupes d'espèces actuellement présent sur le site à travers une amélioration de la qualité des habitats conservés et de leur fonctionnalité.

Tableau 58 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques à enjeu

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Intensité de l'effet	Niveau d'impact résiduel
Secteurs de pelouses sèches rases	Potentille inclinée : assez fort Habitat : moyen	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Assez forte	Moyen	ME04 ME05 ME07	MR07 MR08 MR09 (120 m² au droit des interlignes) MR11	Modérée	Faible
		Destruction ou altération de l'habitat		Assez forte					

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Intensité de l'effet	Niveau d'impact résiduel
Secteurs de végétation pionnière au sud des bâtiments techniques	Potentille inclinée : assez fort localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent Chantier	Modérée	Faible (site très artificialisé)	-	MR07 MR08 MR11	Faible	Faible à négligeable
Chênaie-frênaie au nord-ouest	Assez fort : Habitat : moyen Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères***	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen	ME01 ME02 ME03 ME05 ME06 ME07	MR01 MR02 MR06 MR07 MR08	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Assez fort			Modérée	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible			Négligeable	Négligeable
Ilot de gros chênes	Moyen : Habitat : moyen Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible	ME01 ME02 ME03 ME05 ME06 ME07	MR01 MR02 MR06 MR07 MR08	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte	Moyen			Modérée	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	-	Aucun			Négligeable	Négligeable
Secteur relictuel d'aulnaie-frênaie	Assez fort : Habitat : moyen ; zone humide Rôle de corridor écologique Arbres gîtes potentiels pour les **chiroptères**	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Moyen	ME02 ME05 ME07	MR01 MR06 MR07 MR08	Pas d'effet	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez forte	Moyen				
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible			Négligeable	
Saulaie inondée temporairement et milieux mixtes voisins	Assez fort : Jonc filiforme : assez fort **Léersie faux-riz** : faible Gobemouche gris : moyen Rôle de corridor écologique ; zone humide	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Forte	Assez fort	ME02 ME05 ME07	MR01 MR06 MR07 MR08	Pas d'effet	Négligeable
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Forte					
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte					
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible	Faible			Négligeable	

Unité écologique	Justification de l'enjeu (en gras espèces protégées sur site du projet)	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Intensité de l'effet	Niveau d'impact résiduel
Secteurs de végétation pionnière au nord des bâtiments techniques	Piloselle gazonnante : moyen localement	Destruction ou altération des stations	Direct et indirect Permanent chantier	Modérée	Faible	-	MR07 MR08 MR10 (380 m² au droit des interlignes) MR11	Modérée	Faible
Milieux mixtes à l'entrée sud et au centre-est du site (unités 8 et 9)	**Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée	Faible	-	MR01	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Modérée				Modérée	Faible
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Faible				Faible	Négligeable
Frange de fourrés arbustifs ponctués d'arbres et espaces ouverts à l'est et au nord-est du site (unité 10 et 11)	**Pie-grièche écorcheur** : moyen **Bruant jaune** : moyen	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Assez forte	Moyen	ME01 ME05 ME06 ME07	MR01 MR02 MR06 MR07 MR08 MR09	Faible	Négligeable
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Forte				Assez forte	Moyen
		Dérangement par le bruit et les mouvements sur habitats favorables voisins	Indirect Temporaire Chantier	Modérée	Faible			Faible	Négligeable

Compléments – Juillet 2024

* les arbres gîtes potentiels avec cavités, recensés dans les secteurs de chênaie-frênaie mature au nord, sont tous évités par le projet. Les arbres potentiels concernés par le projet (2 ou 3) sont des arbres de gros diamètre sans cavités apparentes.

4.4. IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU PAYSAGER

Pour rappel, aucune incidence n'est attendue en phase de travaux. Seuls les impacts en phase d'exploitation sont présentés ici.

Enjeu			Incidence potentielle	Niveau d'incidence brut	Mesures d'Évitement (ME) et de réduction (MR)	Niveau d'incidence résiduelle	Justification de l'incidence résiduelle	Besoin compensatoire (Oui/Non)
Intitulé		Niveau	Description					
INCIDENCES EN PHASE D'EXPLOITATION								
Grand paysage	Plaine d'Alsace	Modéré	Projet peu ou pas visible	Très faible	-	Très faible	Le projet est ponctuellement visible, le plus souvent à grande distance, réduisant ainsi grandement l'impact visuel de celui-ci	Non
	Kochersberg	Faible	Projet non visible depuis cette unité paysagère	Nul	-	Nul	-	Non
Axe de découverte du paysage	Autoroute M35	Modéré	Visibilités ponctuelles sur le projet, situé au plus près à environ 600 m	Faible	-	Faible	Le projet est ponctuellement visible et partiellement masqué, à des distances supérieures à 600 m	Non
	RD392	Modéré	Visibilités ponctuelles sur le projet, situé au plus près à environ 500 m	Faible	-	Faible	Le projet est ponctuellement visible et partiellement masqué, à des distances supérieures à 500 m	Non
	Autres axes routiers	Nul à faible	Projet non visible les autres axes routiers	Nul	-	Nul	-	Non
	Voie ferrée	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
	Chemin de randonnée	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
Lieux de vie	Bourgs proches	Modéré à fort	Projet masqué par la végétation ou partiellement visible à des distances supérieures à 970 m	Nul à très faible	Maintien du corridor écologique	Nul à très faible	Le projet est ponctuellement visible et partiellement masqué, à des distances supérieures à 970 m	Non
	Bourgs éloignés	Faible pour Kolbsheim	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
Tourisme	-	Nul pour les autres bourgs	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
Patrimoine	Monuments historiques	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
	Sites patrimoniaux remarquables	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
	Sites classés et sites inscrits	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
	Patrimoine UNSECO	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non
	Parcs Naturels régionaux	Nul	Projet non visible	Nul	-	Nul	-	Non

5. MESURES DE COMPENSATION

5.1. MC01 : CREATION/RESTAURATION DE MILIEUX ARBUSTIFS ET HERBACES (C1.1A)

MC01	Création/restauration de milieux arbustifs et herbacés (C1.1A) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Cadre de la compensation	**Dérogation espèces protégées**							

Objectif

L'objectif de cette mesure est de créer des habitats complémentaires ou d'améliorer des habitats existants in-situ et ex-situ pour la Pie-grièche écorcheur et le Bruant jaune en priorité mais aussi par la même occasion pour tout un cortège d'autres oiseaux des milieux arbustifs (Tarier pâtre, Linotte mélodieuse, Fauvette grisette, Fauvette à tête noire, Accenteur mouchet, par exemple) qui affectionnent ce genre de milieu.

Exemple de haie favorable à la Pie-grièche écorcheur - C. Pirat (Ecosphère)

Description

Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :

- Zones de reproduction et d'alimentation pour les oiseaux des milieux arbustifs (notamment Pie-grièche écorcheur)
- Cortège des oiseaux des milieux arbustifs

Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Les plantations seront à réaliser de la mi-octobre à début mars, hors période de gel.
La mesure est à mettre en œuvre le plus tôt possible après l'autorisation du projet en respectant la période indiquée dans les modalités

Méthode :

Une haie de type fruticée est dominée par les arbustes et les arbrisseaux, souvent épineux, tels que le Prunellier, l'Aubépine, l'Eglantier.

Les plantations ligneuses seront réalisées à l'aide d'essences indigènes en mélange adaptées au substrat (*cf.* tableau ci-dessous), issues de souches si possible régionales (végétal local) et en bannissant les cultivars ornementaux.

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Prunellier	*Prunus spinosa*
Aubépine (provenance des plants contrôlée / feu bactérien)	*Crataegus monogyna*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Eglantier	*Rosa canina*
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus*
Troène commun	*Ligustrum vulgare*
Prunier mahaleb	*Prunus mahaleb*

La plantation sera réalisée à partir de jeunes plants en godet ou en racine nue de 40-60 cm de haut (ou 60-80 cm). Il sera également possible de récupérer des arbustes en bon état sanitaire présents sous l'emprise du projet et de les transplanter au niveau des sites de création ou de confortement de haies ou fourrés.

Une **préparation du sol** sera nécessaire, soit sur l'ensemble de la bande de plantation, soit si le milieu est prairial, une fosse de plantation sera suffisante au niveau de chaque plant.

Après la préparation du sol, il faut procéder à un **enherbement** à l'automne (septembre-octobre), sauf si l'implantation se fait sur un secteur assez prairial.

Le semis, dosé à 50 kg/ha, sera constitué d'un mélange de prairie rustique, constitué d'espèces indigènes, disponible dans le commerce (le ray grass anglais est volontairement non utilisé). Les conditions stationnelles permettront une différenciation naturelle du cortège floristique. Le type de mélange préconisé est le suivant :

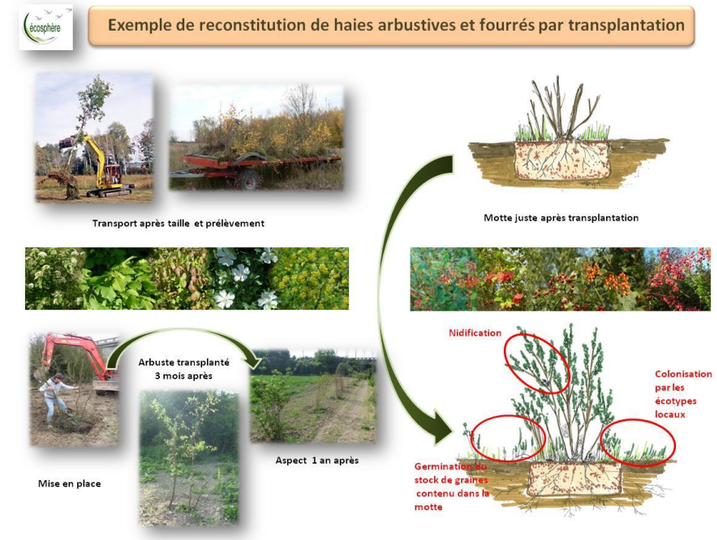
Espèces		**Mélange rustique (% poids de graine)**
Nom scientifique	**Nom français**	
Graminées (96%)		
Dactylis glomerata subsp. glomerata	Dactyle aggloméré	12 %
Festuca arundinacea	Fétuque élevée	50 %
Festuca pratensis	Fétuque des prés	18 %
Festuca rubra	Fétuque rouge	12 %
Poa pratensis	Pâturin des prés	2 %
Poa trivialis	Pâturin commun	2 %

Légumineuses (4%)		
Lotus corniculatus	Lotier corniculé	2 %
Medicago lupulina	Minette	2 %
	Total	**100 %**

Selon le calendrier de mise en œuvre de l'action, la plantation des arbustes pourra avoir lieu avant ou après l'enherbement, de **mi-octobre à début mars**, hors période de gel. Les haies seront doubles avec des plants disposés en quinconce avec un espacement de 1,50 m entre chaque ligne et entre chaque plant d'une même ligne.

Au moment de la **plantation**, il conviendra de prévoir un pralinage des racines et un plombage du plant. Il sera associé aux jeunes arbustes un tuteur, un paillage naturel biodégradable et une protection anti-chevreuils et lapins. Le paillage, outre la protection contre les adventices, a aussi pour effet de protéger le sol et de conserver une certaine humidité au pied du plant. Des arbustes, situés dans l'emprise du projet, seront prélevés pour être réimplantés in-situ, de manière à obtenir des arbustes plus rapidement fonctionnels. Le protocole suivant sera suivi :

- Taille des arbustes (pour les plus gros) par réduction de volume sur 30 % à 40 % du volume du houppier. Les tailles seront réalisées en veillant à laisser des tires-sèves. Elles seront propres et franches. Cette opération intervient dans la phase préalable à la transplantation.
- Ouverture de fosse de plantation à l'endroit d'implantation.
- Prélèvement du sujet à transplanter : chaque arbuste sera prélevé sous forme de motte avec son système racinaire, manuellement ou à l'aide d'une mini-pelle à godet ou d'un engin type Bobcat.
- Repositionnement soigné des mottes : le repositionnement s'effectue au niveau de trous préalablement creusés dans les terrains préparés (préparation du sol). Les déblais excédentaires sont ensuite repositionnés autour des mottes, après mise en place. La motte est ensuite repositionnée à une hauteur suffisante, de manière à ce que le collet soit positionné correctement afin d'assurer toutes les chances de reprises ;
- Constitution d'une cuvette et plombage : la terre de surface devra en effet être positionnée en forme de cuvette autour des sujets plantés afin de permettre un plombage. L'entreprise devra procéder à un arrosage conséquent au niveau de chaque cuvette lors du plombage.



Exemple d'arbustes transplantés (+1 mois)

Autres opérations ultérieures sur les nouvelles plantations :

- Dans l'année de la plantation, prévoir l'arrosage des plants en fonction des conditions météorologiques.
- Procéder au recépage des arbustes en coupant leurs tiges à 10-15 cm du sol en automne-hiver, 1 à 2 ans après la plantation. Cette opération permettra de former des cépées à plusieurs troncs et d'épaissir la base des arbustes.
- Prévoir une taille de formation à 4-5 ans entre octobre et fin février à adapter selon la pousse.
- Retirer la protection environ au bout de 4 ans, selon le développement du plant.

Les quelques secteurs qui devront être réouvert côté nord pourront l'être dans la phase défrichement nécessaire à l'aménagement du projet.

Localisation de la mesure :

Cette mesure va concerner plusieurs secteurs :

- **In situ** (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**) :
  - Au niveau des secteurs évités à l'est, avec la création de 3 haies arbustives pour une surface de 950 m² et la restauration de milieux semi-ouverts (cf. encart ci-dessous) sur 2 720 m² ;
  - Sur la marge du projet côté ouest, avec la création d'une haie arbustives de 130 m² ;
  - Côté nord, avec le confortement de la haie située le long de la limite foncière par plantation complémentaire d'arbustes (1 870 m²) et la réouverture de la bande enherbée (ancien chemin) qui s'est enfrichée (1 660 m²) ;

Compléments – Juillet 2024

L'espace concerné se situe au nord du projet sur des secteurs évités. Il s'agit actuellement d'un espace en fermeture qui se boise car il n'existe plus d'itinéraire technico-économique dessus. Il comprend un boisement rudéral au sein duquel subsistent de la fruticée, quelques ronciers et des reliquats de friche herbeuse. Plusieurs grands arbres sont dépérissants. La Pie-grièche écorcheur fréquente ce site mais sans action, ce secteur va devenir trop boisé pour l'espèce. La menace à laquelle répond la mesure est l'enfrichement

La restauration va consister :

- à éliminer les espèces invasives qui se développent (solidage et peupliers baumiers notamment) qui appauvrissent considérablement le milieu ;
- à couper certains arbustes et jeunes arbres pour réouvrir les secteurs de friches herbeuses en voie de fermeture de manière à retrouver un espace semi-ouvert, de surface adaptée pour que ces espaces interstitiels réouverts puissent être ensuite gérés par une fauche tous les 2 ans ;
- à conserver les arbres dépérissants présentant un intérêt pour la faune ;
- à gérer ce secteur restauré pour en assurer sa pérennité ;

Vue depuis le sud-est le 05/08/2021

Vue depuis le nord-est le 05/08/2021

Cette mesure de compensation permet de sauvegarder/restaurer un habitat favorable à la Pie-grièche écorcheur et par extension aux espèces des milieux semi-ouverts.

  - Toujours côté nord, derrière les postes de livraison, par la réouverture d'une ancienne friche herbeuse sur une surface de 1 540 m².

- **Ex-situ** (*cf.* plan parcellaire suivant et carte page **Erreur ! Signet non défini.**) :
  - Juste au sud de l'emprise clôturée, sur deux parcelles qui appartiennent à la commune d'Entzheim (section 29, parcelles 258 et 277 partie nord), actuellement occupées par des robiniers et de l'herbe, la restauration de milieux arbustifs associées à une bande enherbée (690 m² de haie arbustive et 840 m² de bande enherbée, soit une surface totale de 1530 m² ;
  - Plus éloigné du projet (environ à 850 m au sud-ouest), sur la commune de Duppigheim, section 67 parcelle 175, la création d'une bande enherbée de 5 m de large sur 500 m de long, ponctuée de 850 m² de bouchons arbustifs, soit une surface totale de 2 500 m². Certains bouchons arbustifs (environ tous les 4 bouchons) pourront comprendre 1 ou 2 arbres feuillus indigènes de plus haut jet (Chêne pédonculé, Erable champêtre, Charme, Sorbier des oiseleurs, Tilleul à petites feuilles, Orme champêtre, Noisetier).

Compléments – Juillet 2024

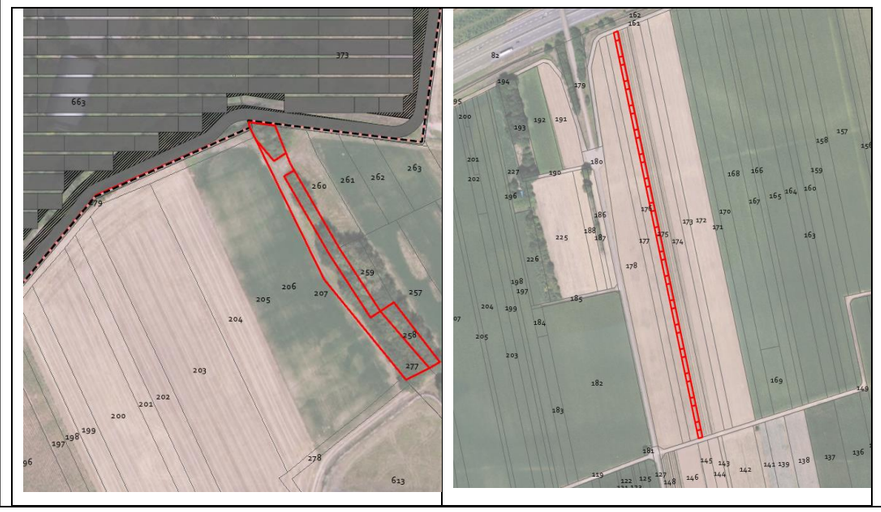
Il est indiqué dans l'état initial que : **4** espèces d'oiseaux nicheurs protégées à enjeu de conservation avec un niveau d'enjeu moyen ont été identifiées (*cf.* carte page **Erreur ! Signet non défini.**). Elles sont toutes liées aux milieux arborés et arbustifs entourés par des territoires riches en insectes pour leur alimentation : la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*), le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) et le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*).

Le projet final n'impacte ni le Gobemouche gris, ni la Linotte.

La mesure compensatoire prévue au sud-ouest **parait tout à fait fonctionnelle** pour les deux espèces concernées également sur la parcelle située sur la commune de Duppigheim. En effet :

- Des bouchons arbustifs de 5 m de large sur 10 m de long suffisent à leur reproduction d'après nos retours d'expérience de terrain (**10** de cette sorte seront implantés). De plus, les bouchons arbustifs sont **associés** avec des interbandes de végétation herbacée qui seront entretenues écologiquement et qui permettront aux insectes de s'y installer. Cela permet d'offrir des espaces de chasse directement à côté des sites de reproduction (au total : **1 650 m²** de prairie créée conjointement aux bouchons arbustifs).
- L'agriculteur qui exploite les parcelles qui jouxtent directement la mesure (176-177-178 et 172 à 175) est en **agriculture biologique** (maraîchage et céréales en roulement avec des prairies annelles). Il exploite aussi les parcelles situées dans la continuité côté sud en agroforesterie. Ce type d'agriculture favorise les insectes.
- Par ailleurs, sont également présents à proximité des bandes enherbées, des fruitiers et des arbres en bordure du chemin côté ouest et aussi côté nord le long de l'autoroute. Parmi les parcelles cultivées, selon le RPG 2021 (*cf.* carte suivante), on constate des parcelles de luzernes (Luz) ou des parcelles de mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins (MLG) sont implantées et sont aussi riches en insectes.
- Concernant l'écologie des espèces, il est précisé dans l'atlas des oiseaux d'Alsace (Müller Y., Dronneau C. & Bronner J.M. (coord). (2017)), que la Pie grièche écorcheur est aussi présente dans les milieux de **polyculture** s'ils possèdent des sites favorables à la reproduction et pour le Bruant jaune, que celui-ci se reproduit dans les zones de cultures parsemées de haies, de buissons ou d'arbres isolés.

Ces deux mesures ex-situ, outre le fait de créer des milieux semi-ouverts, améliore la biodiversité au sens large de ces espaces agricoles assez pauvres et participent sous forme de pas japonais à la **trame verte** du territoire en renforçant l'axe nord-sud.



	Parcelles de compensation juste au sud du projet (commune d'Entzheim)	**Parcelles de compensation à 850 m au sud-ouest (commune de Duppigheim)**
	In fine, ce sont **1,34 ha** de milieux semi-ouverts qui sont recréés ou restaurés. Il faut ajouter à ces milieux les prairies conservées gérées écologiquement (*cf.* MC03) d'une surface de **1,4 ha.**	
Modalités de suivi	Objectif de résultat daté - Retrouver *à minima* 3 couples de Pie-grièche écorcheur et un cortège des espèces des milieux semi-ouverts à N+5 sur l'ensemble des zones compensatoires Indicateurs à suivre - Cortège des oiseaux nicheurs Suivi - 1j/an sur 4 années	
Coût estimatif	Coût (implantation) – 9 000 € Coût (gestion) – 7 400 €	

5.2. MC02 – CREATION ET RESTAURATION DE BOISEMENTS (C1.1A)

MC02	**Création et restauration de boisements (C1.1A)** Phase de mise en œuvre : au plus tôt après l'autorisation du projet Phase d'effectivité : à N+10 années							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Cadre de la compensation	**Absence de perte nette de biodiversité**							
Objectif	Cette mesure permet de retrouver sur le site à terme une surface augmentée de boisements en bon état fonctionnel pour l'accueil de la faune des milieux arborés.							
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** Faune des milieux arborés ; milieux boisés. **Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Mise en œuvre au plus tôt après obtention des autorisations administratives. Modalités de plantations identiques aux plantations arbustives. **Méthode :** Les modalités de plantation sont les mêmes que celles pour les plantations arbustives. Les essences plantées seront indigènes, issues de souches régionales (végétal local) et en bannissant les cultivars ornementaux (*cf.* tableau ci-dessous) :							

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Erable champêtre	*Acer campestre*	Cerisier à grappes	*Prunus padus*
Chêne pédonculé	*Quercus robur*	Noisetier	*Corylus avellana*

Orme champêtre	*Ulmus minor*	Cornouiller mâle	*Cornus mas*
Merisier	*Prunus avium*	Pommier sauvage	*Malus sylvestris*

Une opération d'arrachage des quelques foyers de Sumac hérissée situés à l'est de la saulaie sera réalisée lors des opérations de défrichement liées au projet.

Le tableau suivant synthétise les engagements de résultats pris pour cette mesure :

Planning de mise en œuvre	Le plus tôt possible après l'autorisation du projet en respectant la période indiquée dans les modalités
Équivalence recherchée	Boisements de feuillus indigènes fonctionnels avec zones de reproduction pour les oiseaux des milieux arborés

Localisation de la mesure :

Les plantations viendront conforter l'îlot de chênes sur sa partie nord sur **485 m²** sur une partie actuellement occupée par de la friche rudérale. Elles permettront également de restaurée deux autres parties de boisements rudéralisés évitées (**5 180 m²**) en remplaçant petit à petit le Robinier faux-acacia par d'autres essences indigènes (*cf.* carte **Erreur ! Signet non défini.**).

Modalités de suivi	Objectif de résultat daté - Installation du cortège des oiseaux classiques des milieux boisés à N+10 Indicateurs à suivre - Cortège des oiseaux des milieux arborés Suivi - 1j/an sur 4 années
Coût estimatif	Coût (implantation) – environ 1 300€ Coût (gestion) – environ 1 200 €

5.3. MC03 – GESTION ECOLOGIQUE DES MILIEUX CONSERVES OU CREES EN PHASE EXPLOITATION (C3.2B)

MC03	Gestion écologique des milieux conservés ou créés en phase exploitation (C3.2b) Phase de mise en œuvre : exploitation Phase d'effectivité : exploitation N+5 années							
	Type				Thématique			
	E	R	**C**	A	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Cadre de la compensation	**Gestion des habitats des mesures compensatoires**							
Objectif	Une gestion écologique permet de restaurer des milieux de qualité, qui puissent répondre aux différents besoins des espèces et notamment le bon accomplissement de leur cycle.							
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :**							

Gestion écologique des milieux évités, conservés et nouvellement créés.

Equivalence recherchée - Obtention d'habitats diversifiés

Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :

Concerne toute la période d'exploitation.

Méthode :

Milieux herbacés –

En ce qui concerne les zones prairiales pré-existantes, il sera réalisé une fauche avec exportation une fois par an en septembre.

Pour la bande nouvellement créée, il convient de prévoir pendant 2 ans après sa réalisation, deux fauches fin juin et mi-septembre pour obtenir un faciès prairial ; ensuite, l'entretien par la fauche sera réalisé tous les ans, voire tous les 2 ans en fin d'été, en laissant une petite marge non fauchée devant les arbustes pour ne pas les blesser et pour conforter la fonctionnalité écologique des formations arbustives.

Compléments – Juillet 2024

Les surfaces prairiales du site étaient jusqu'alors entretenues par une personne de l'armée, intéressée pour récupérer du foin, qui a arrêté l'entretien en 2021. Les coupes d'herbe ne tenaient pas compte d'un quelconque calendrier écologique. L'habitat a d'ailleurs été évalué en enjeu faible dans l'état initial car dégradé (cortège dominé par un faciès haut de graminées, peu diversifié et peu « fleuri »).

Faciès prairial le 17/05/2022 – C. Pirat

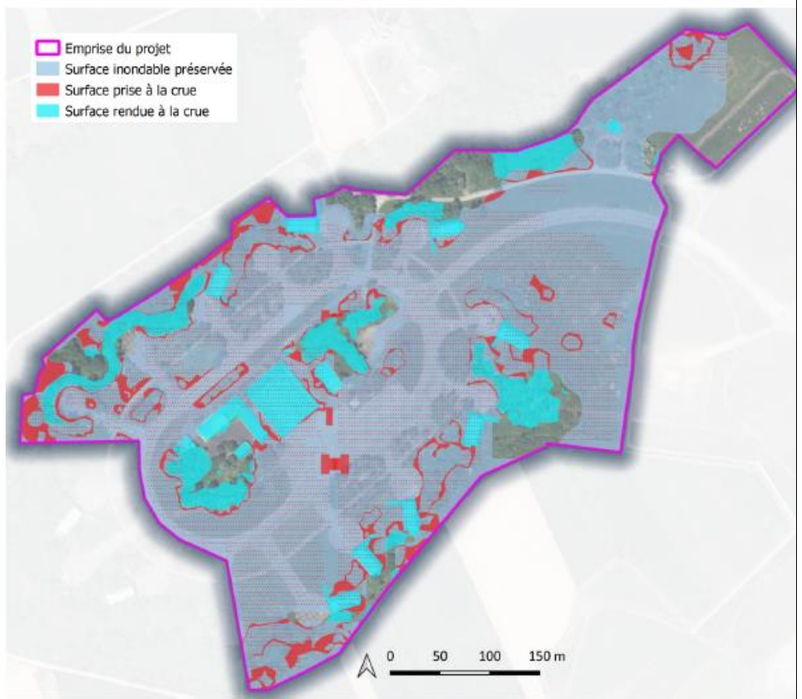
Ces prairies, ne faisant partie d'aucun itinéraire technico-économique, vont s'enfricher et se fermer. Il en est de même pour les espaces encore en friche herbeuse qui commencent à être envahies par les ronces et des pousses de ligneux et qui vont également se fermer.

Il est prévu une gestion par une fauche tardive à partir de septembre minimum (lame de coupe supérieure à 10 cm) et exportation des produits de coupe et possiblement une fauche différenciée, avec une

	veille sur les espèces envahissantes et une adaptation selon le développement de ces dernières. Cette gestion permet de favoriser la floraison des espèces et les pollinisateurs, ce qui offre nourriture et refuge à la faune. En laissant la végétation pousser, on permet également à de nouvelles espèces de s'implanter, ce qui favorise la biodiversité. La mesure de gestion récurrente avec exigences écologiques est donc une réelle plus-value pour ces milieux et peut être considérée comme mesure compensatoire. Le guide d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA-CGDD, 2018) mentionne bien en mesure de compensation une action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats (C3.2). **Milieux arbustifs –** Ces milieux n'ont pas besoin spécialement d'entretien récurrent. Outre les opérations déjà décrites en MC01, il peut être fait les recommandations suivantes : - Si un entretien doit être fait à cause d'une gêne occasionnée par les haies, il sera réalisé un élagage doux manuel ou au lamier et non à la broyeuse pour que les coupes soient nettes. - Au bout de 10 ans, il peut être intéressant de recéper une partie des arbustes pour rajeunir les haies et maintenir le caractère arbustif. **Milieux arborescents –** Les boisements (**2,32 ha**) seront conservés sans gestion particulière, permettant ainsi au boisement d'évoluer de manière naturelle (vieillissement des boisements), avec petit à petit formation de gros bois, voire très gros bois, de bois morts (sur pied et/ou au sol), d'arbres à cavités, dans l'objectif de renforcer leur intérêt et leur fonctionnalité. **Localisation de la mesure :** Une gestion écologique sera réalisée sur les différents milieux évités et conservés et également sur les milieux nouvellement créés. Pour rappel, une gestion écologique est également appliquée sur l'ensemble des zones panneaux et bandes périphériques de la centrale (MR10).
Modalités de suivi	Objectif de résultat daté - Bon état de conservation à N+5 Indicateurs à suivre - Cortège et diversité floristique des prairies, utilisation par la faune des arbustes, part de très gros bois, bois mort sur pied et au sol, cavités pour les boisements Suivi - 1j/an sur 4 années
Coût estimatif	Gestion - Environ 3 800 €/an (pour la durée d'exploitation : 84 000 €)

5.4. MC04 – BILAN DEBLAIS / REMBLAIS

MC04	Respect de l'équilibre déblais / remblais
	Phase de mise en œuvre : Travaux

	Phase d'effectivité : Exploitation							
	Type				Thématique			
	E	**R**	**C**	**A**	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Ne pas aggraver le risque inondation							
Description	**Méthode :** *Modifié – Juillet 2024* Dans le cadre du projet, la mise en place des panneaux, des postes, des citernes et les opérations de nivellement vont engendrer des remblais dans le champ d'expansion de crue actuel et seront donc susceptibles d'avoir un impact sur le risque d'inondation sur le secteur. L'arasement de merlons ainsi que la déconstruction de bâtiments permettront de soustraire des remblais à la crue avec un impact positif de 7 400 m3 et une extension de la surface inondable de près de 12 400 m2 (7.3 %).  							
Modalités de suivi	Définition des modalités des travaux dans le cahier des charges imposé au(x) prestataire(s) retenu(s).							
Coût estimatif	Coût intégré au projet							

5.5. SYNTHESE DES MESURES DE COMPENSATION

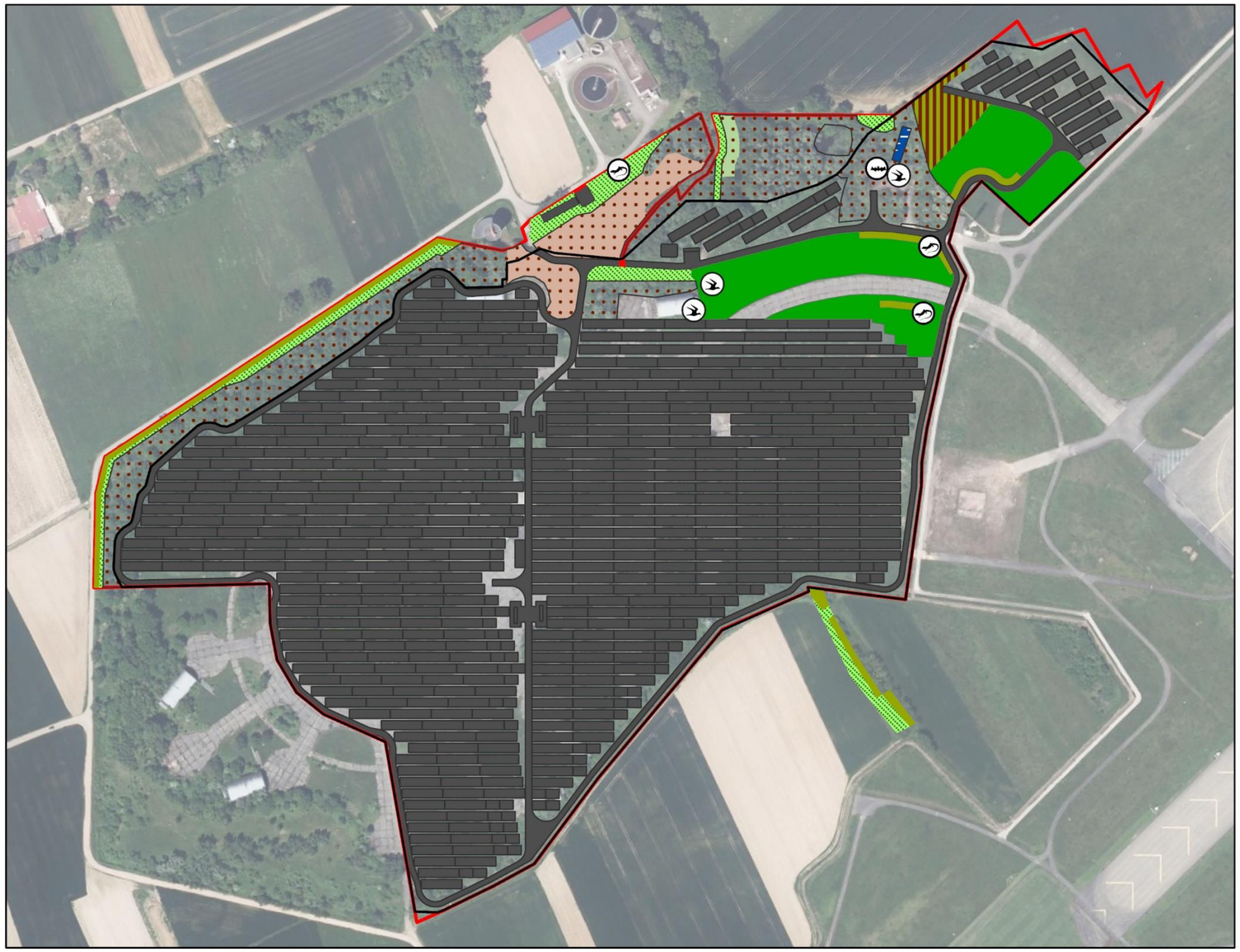
Mesure proposée	Quantité	Coût (€)
MC01		
Transplantations d'arbustes	40 u	1 200
Plantations arbustives	740 ml	7 000
Interventions de gestion ultérieures (taille, retrait des protections, etc.)	740 ml	7 400
Création de bandes enherbées	0,32 ha	800
MC02		
Création du bosquet	485 m²	800
Restauration des boisements	0,25 ha	500
Interventions de gestion ultérieures (taille, retrait des protections, etc.)	0,3 ha	1 200
MC03		
Gestion écologique (pour toute la durée de l'exploitation)	1,4 ha	84 000
	Coût des mesures	**102 900 €**

Compléments – Janvier 2025

La carte initialement dans le dossier lors du dépôt présentait une erreur de représentation des surfaces compensées. Les prairies conservées et gérées écologiquement font partie de la MC03 et doivent être distinguées cartographiquement. Les espaces créés ou restaurés (MC01) seront bien sûr aussi gérés écologiquement mais ne sont pas recomptés dans MC03. La carte a été mise à jour ci-dessous.

Mesures de compensation et d'accompagnement in-situ

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Mesure de compensation et accompagnement

- MC01 : Création/ confortement de haies (2575 m²)
- MC01 : Création/restauration de milieux ouverts herbacés (4595 m²)
- MC01 : Restauration de milieux semi-ouverts (2100 m²)
- MC02 : Création de boisements (485 m²)
- MC02 : Restauration de boisements (5178 m²)
- MC03 : Surface en vieillissement (27 317 m²)
- MC03 : Gestion écologique des prairies conservées (13 978 m²)
- MA02 : Amélioration de la fonctionnalité du bassin (183 m²)
- MA02 : Abris pour les lézards
- MA02 : Création de gîtes à chiroptères
- MA02 : Nichoirs pour le Rougequeue noir
- Zone aménagée
- Clôture perméable à la petite faune
- Propriété foncière

N

0 50 100

Mètres

Ecosphère, **EDF renouvelables**, janvier 2025

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

Compléments – Juillet 2024

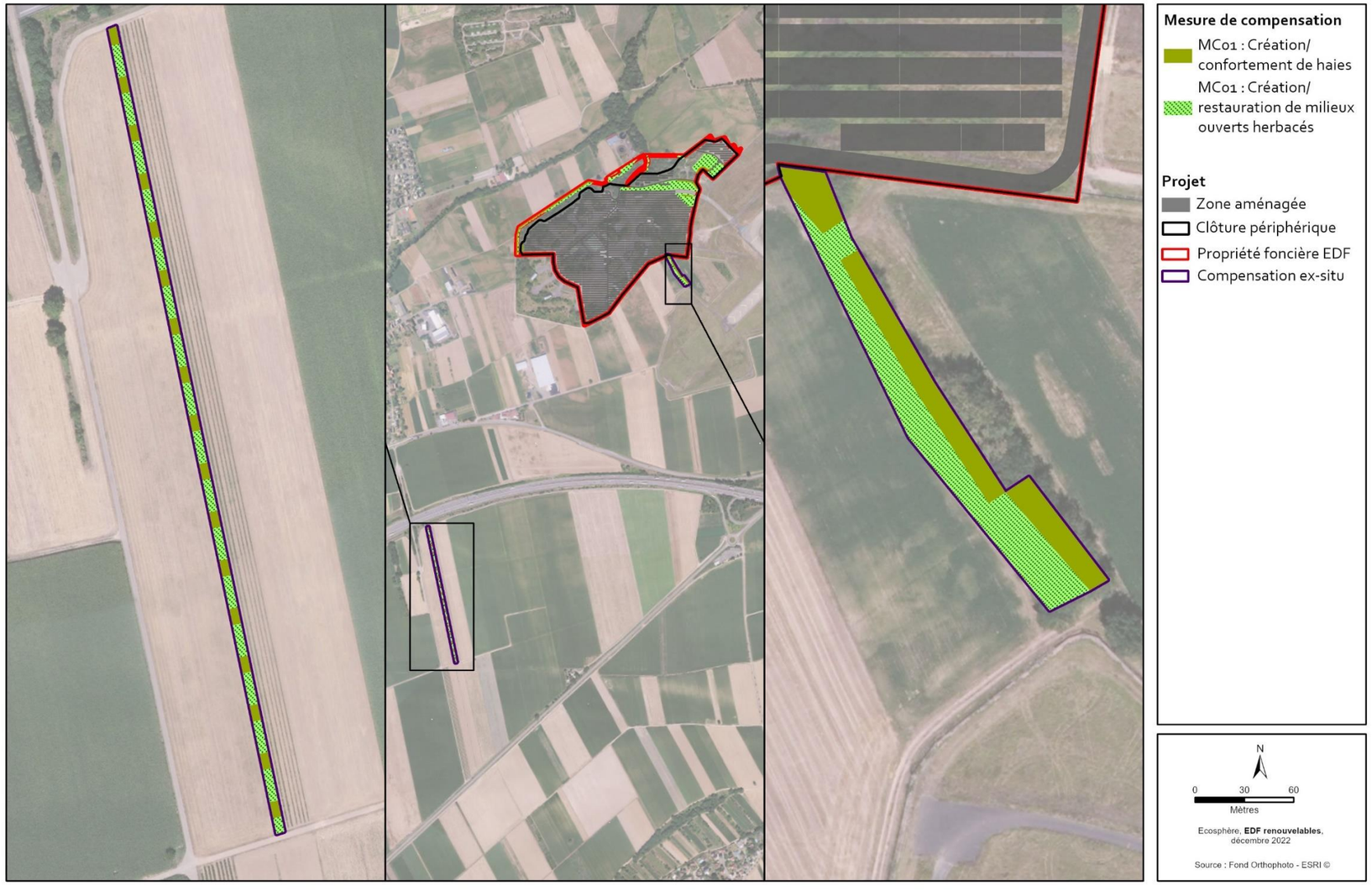
Une surface de 775 m² intégrée au départ dans les prairies conservées et gérées écologiquement (MC03) a été replacées dans les espaces dits de création/restauration de milieux ouverts herbacés (MC01) car il s'agit d'un espace qui va être défriché et restauré en prairie. Ainsi, on obtient en termes de surfaces de compensation :

- MC01 : création/restauration de milieux arbustifs et herbacés : 13 475 m²
- MC03 : gestion écologique des milieux herbacés conservés (n'englobe pas les milieux restaurés ou créés qui seront également gérés écologiquement) : 11 545 m² (et même 13 980 m² avec le design final qui permet d'éviter des prairies supplémentaires)

Les mesures compensatoires permettent bien de retrouver 2,5 ha (et même 2,75 ha avec le design final) de milieux favorables, notamment à la Pie-grièche écorcheur (ce qui rentre tout à fait dans la fourchette haute estimée pour son domaine vital qui se situe entre 1,5 et 3 ha). De plus, avec la mesure MR11 en ne comptant que les espaces périphériques aux secteurs de panneaux (donc facilement accessibles pour les oiseaux de ce cortège), on peut ajouter 1,1 ha, ce qui représente au total 3,60 ha ce qui répond au besoin évalué par la méthode EcoMed (3,20 ha à retrouver).

Mesures de compensation ex-situ

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)

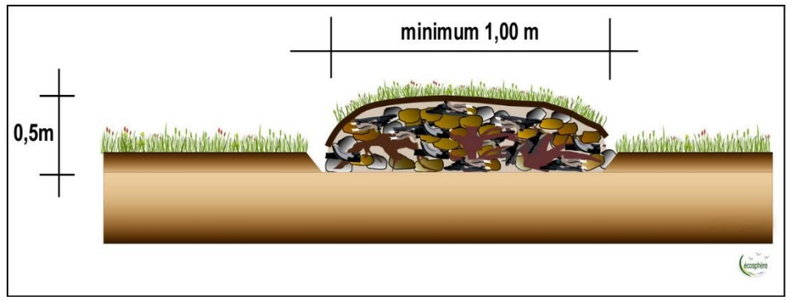


6. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

6.1. MA01 - RECOLTE DE GRAINES DE POTENTILLE INCLINEE ET REENSEMENCEMENT DE CELLES-CI (A5.B)

MA01	Récolte de graines de Potentille inclinée et réensemencement de celles-ci (A5.b) Phase de mise en œuvre : été précédant les travaux / fin de chantier Phase d'effectivité : exploitation Type: E / R / C / **A** — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Récolte et réensemencement de graines de Potentille.
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** - Potentille inclinée **Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Récolte des graines durant l'été précédant le chantier. Ensemencement à la fin du chantier. **Méthode :** Une récolte de graines sera opérée sur les pieds de la plante (non protégée, mais patrimoniale) en fin d'été précédent les travaux. Ces graines seront ensuite semées en fin de chantier (ou avant si l'avancement du chantier et la période s'y prête) au niveau des bandes sans panneaux de part et d'autre de la pelouse sèche conservée où l'espèce est déjà présente et sur le petit secteur de pelouse sèche en bordure de zone panneau côté est. **Localisation de la mesure :** Ensemencement au niveau des bandes sans panneaux de part et d'autre de la pelouse sèche conservée.
Modalités de suivi	Cf. mesure de suivi MA04
Coût estimatif	690 €

6.2. MA02 – AMENAGEMENT PONCTUEL D'ABRIS ET GITES ARTIFICIELS POUR LA FAUNE (A3.A)

MA02	Aménagement ponctuel d'abris et gîtes artificiels pout la faune (A3.a) Phase de mise en œuvre : chantier / exploitation Phase d'effectivité : chantier / exploitation Type: E / R / C / **A** — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Création d'habitats pour les lézards, de gîtes à chiroptères amélioration du bassin converse.
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** Faune dont lézards et chiroptères. **Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Réalisation en phase de défrichement : - Habitats terrestres pour lézards - Amélioration de la fonctionnalité du bassin converse Réalisation possible dès l'autorisation du projet : - Création de gîtes à chiroptères dans un ancien bâtiment **Méthode :** **Création de nouveaux habitats terrestres pour les lézards.** Cette mesure prévoit la multiplication des abris pouvant être utilisés par le Lézard des murailles ou d'autres espèces. Elle consiste en l'ajout de 3 aires de repos disposées à des endroits différents sur le site (*cf.* carte en page 299). Cette mesure sera réalisée lors de la phase défrichement du chantier. Les abris, qui serviront en période d'activité, soit de mars-avril à septembre-octobre (zones de thermorégulation pour le Lézard des murailles ou zones retenant l'humidité par exemple pour l'orvet fragile + protection contre les prédateurs), pourront être réalisés avec les matériaux trouvés sur site ou utilisés lors du chantier tels que : - Des troncs, des branches de diamètre différents, issus des produits de coupe ; - Des petits blocs trouvés sur site ; - Des pierres de différents diamètres issues du concassé utilisé pour la création des pistes. Un abri pourra être constitué d'un ou plusieurs types de matériaux listés précédemment, en fonction de ce qui sera disponible. Ces abris pourront être de taille variée (entre 1 à 5 m³ maximum).  **Figure 140 : Schéma illustrant un abri terrestre utilisé par les amphibiens et reptiles en période d'activité.**

L'ajout de terre au-dessus du tas de matériaux constituant l'abri n'est pas indispensable.

Création de gîtes à chiroptères

Un petit bâtiment n'est pas détruit dans le cadre du projet. Ce bâtiment se situe entre les boisements conservés et notamment le secteur de la saulaie inondée, un bassin artificiel conservé lui aussi et les prairies conservées.

Afin de rendre favorable cet ancien bâtiment à la présence de chiroptères, l'aménagement suivant doit être réfléchit et se décline en plusieurs étapes :

Etape 1 : Création d'une ouverture (chiroptière) dans la porte du bâtiment, de 150 mm de hauteur par 450 à 750 mm de large ou conserver ce type d'ouverture au niveau d'une fenêtre (à voir le plus opportun, les fenêtres ayant des barreaux).

Etape 2 : Obturer les fenêtres (sauf l'éventuelle ouverture) afin de stabiliser la température intérieure, l'hygrométrie et la luminosité.

Etape 3 : Réguler la ventilation à l'intérieur du bâtiment :

- Si l'agencement le permet : installation d'un mur descendant du toit aux deux tiers de la hauteur de l'entrée à une distance de 1 à 2 mètres de celle-ci ;
- Si le bâtiment se découpe en plusieurs pièces : fermeture partielle des pièces aux deux tiers en partant du haut du cadrant de porte.

Etape 4 : Améliorer les possibilités d'accroches et de gîtes :

- Fixer des tasseaux de bois au plafond ;
- Fixer aux murs des planches de bois, nichoirs en bois ou tuiles surélevées afin de créer des espaces de 15 à 20 mm ;
- Fixer aux murs des briques creuses, l'ouverture orientée vers le bas.

Etape 5 : Sécuriser l'entrée du bâtiment afin d'éviter de possible dérangements tout en garantissant l'accès pour le suivi des mesures (installation d'une grille conforme aux mesures permettant le passage des chiroptères par exemple).

Cette mesure pourra être réalisée dès le projet autorisé.

Amélioration de la fonctionnalité du bassin converse

Le bassin carré qui se situe à l'arrière du bâtiment préalablement cité est un bassin rectangulaire en béton avec des parois verticales. Pour permettre aux espèces de mieux ressortir du bassin, plusieurs grosses branches ou troncs moyens issues des coupes d'arbres (les troncs du robinier faux acacia, peu putrescibles seront privilégiés) seront disposées en oblique du bord du bassin au fond de ce dernier. Cette mesure sera réalisée lors de la phase défrichement du chantier.

Compléments – Juillet 2024

Mise en place de nichoirs pour le rougequeue noir

Il sera installé 2 ou 3 nichoirs semi-ouverts installés sur les deux bâtiments conservés au nord ou sur des arbres situés en lisière.

Nichoir semi-ouvert adapté au Rougequeue noir (source : valliance-nature-69.fr)

Cette mesure sera mise en œuvre dès le projet autorisé.

Matériel nécessaire :

Habitats terrestres pour lézards : Les matériaux du site (troncs, branches, blocs, pierres) peuvent être réutilisés.

Amélioration de la fonctionnalité du bassin converse : Des troncs ou branches issus des coupes d'arbres seront disposés dans le bassin.

Localisation de la mesure :

Mesures localisés sur la carte en page 299.

Coût estimatif	1 870 €

6.3. MA03 – SUIVI DE CHANTIER PAR UN ECOLOGUE (A6.1A)

MA03	Suivi de chantier par un écologue (A6.1a) Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier Type: E / R / C / **A** — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / **Milieu humain** / **Paysage et patrimoine**
Objectif	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement.
Description	**Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** Phase chantier. 15 passages sur chantier prévus. **Méthode :** Un écologue sera missionné dès le démarrage de la phase chantier. Son rôle consistera à : - Rédiger en amont le cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux, - Réaliser un état des lieux avant le démarrage du chantier, - Réaliser la récolte de graines de Potentille inclinée, - Sensibiliser les intervenants aux enjeux du site et aux mesures à mettre en œuvre, lors de la réunion de lancement et au cours du chantier, - Localiser les zones à baliser, analyser les plans fournis par l'entreprise, leur proposition en termes de lutte contre les pollutions, les déchets, etc. - Suivre la mise en œuvre et le respect de chaque mesure, par un suivi régulier et par un accompagnement des opérations particulières (abattage spécifique, balisage, réalisation des gîtes, des plantations, etc.). - Vérifier particulièrement le bon état de la clôture anti-intrusion, la gestion des flaques er ornières, les balisages, la propreté du chantier, les EEVE, etc. Il sera également contrôlé la remise en état des zones travaux à la fin du chantier.
Modalités de suivi	Suivi du chantier par un écologue (y inclus travail préparatoire an amont et au démarrage du chantier, sensibilisation, 15 passages avec compte-rendu et bilan de fin de chantier)
Coût estimatif	15 000 €

6.4. MA04 – SUIVI EN PHASE EXPLOITATION PAR UN ECOLOGUE (A6.1A)

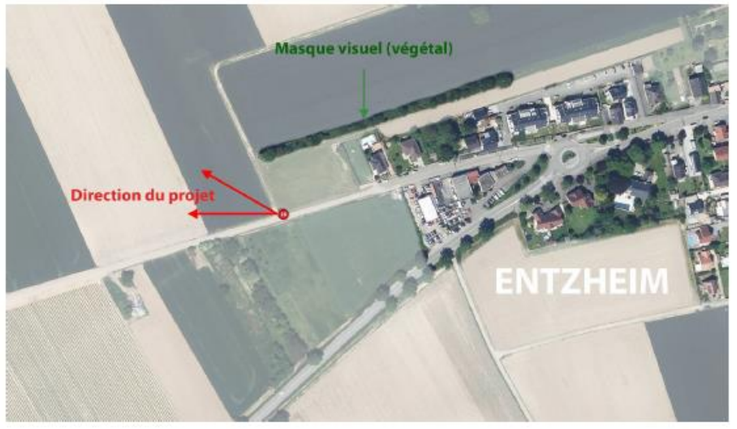
Suivi	**Suivi environnemental en phase exploitation par un expert indépendant** Phase de mise en œuvre : exploitation Phase d'effectivité : exploitation Type: E / R / C / **A** — Thématique: **Milieu physique** / **Milieu naturel** / Milieu humain / Paysage et patrimoine
Objectif	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement.
Description	**Habitat(s) / espèce(s) ciblé(e)s :** ✓ Habitats naturels / Reprise de la végétation (orchidées...) ✓ EEVE ✓ Avifaune des milieux semi-ouverts dont Bruant jaune et Pie-grièche écorcheur ✓ Potentille inclinée ✓ Cortège faunistique des milieux boisés ✓ Utilisation des gîtes (lézards et chiroptères) ✓ Suivi global de l'usage du site **Calendrier de la mesure / Période de mise en œuvre préférentielle :** ✓ Suivi des espèces invasives, de l'état de conservation des milieux et plus spécifiquement de la Potentille inclinée : 1 passage en mai et 1 en juillet ✓ Suivi avifaune et reptiles : 1 passage en mai et 1 en juin ✓ Suivi gîte à chiroptères : 1 passage en hiver et 1 passage en été (sortie de gîte) **Méthode :** Outre le suivi qui sera réalisé en phase chantier (*cf.* MA03), plusieurs suivis seront effectués périodiquement en phase exploitation à n+1, n+3, n+5 et n+10 (n étant l'année de fin des travaux) : - Un suivi de l'évolution des milieux conservés et recréés (y inclus tous les espaces de milieux naturels au sein du projet) ; - Un suivi des EEVE avec recommandations de gestion spécifique, si nécessaire ; - Un suivi de différentes espèces (ou cortèges) végétales ou animales : o Un suivi du nombre de couples de Pie-grièche écorcheur et de Bruant jaune (et plus largement du cortège avifaunistiques des milieux semi-ouverts) in si-situ et au niveau des 2 mesures compensatoires ex-situ ; o Un suivi de l'évolution des stations de Potentille inclinée, sur les sones évitées, au niveau de la zone des panneaux et au niveau des zones d'accueil des graines de l'espèce ; o Un suivi du cortège faunistique des milieux boisés ; o Un suivi de l'utilisation des gîtes aménagés pour les lézards et les chiroptères ; o Un suivi plus global, au titre de l'amélioration de la connaissance, de l'appropriation par les espèces, qui étaient présentes sur le site avant le projet, des zones de panneaux (interlignes, bandes sous panneaux) et des espaces juste périphériques. En fonction des résultats des suivis, le Maître d'ouvrage prendra des mesures correctives ou supplémentaires, adaptera la gestion récurrente ou entreprendra une opération ponctuelle de gestion. *Compléments – Juillet 2024* Des suivis seront réalisés durant toute la durée de vie de la centrale à n+1, n+3, n+5, n+10, n+20 et n+30 (n étant l'année de fin des travaux).

	Localisation de la mesure : Enceinte clôturée de la centrale et mesures compensatoires ex-situ.
Modalités de suivi	Rapport écologique à l'issue de chaque année de suivi (populations des espèces ciblées, reprise de la végétation, présence d'habitats, richesse spécifique, présence d'espèces patrimoniales, etc.).
Coût estimatif	Coût total : 22 000 € - mise à jour 2024 : 33 120 € Coût annuel : 5 520 €

6.5. MA05 – SUIVI DE CHANTIER PAR UN PRESTATAIRE HSE

MA05	**Suivi environnemental en phase travaux par un expert indépendant**							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : chantier							
	Type				Thématique			
	E	R	C	**A**	**Milieu physique**	**Milieu naturel**	**Milieu humain**	Paysage et patrimoine
Objectif	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement.							
Description	**Méthode :** Un **Bureau d'études** indépendant **expert en environnement** est désigné par le Maître d'Ouvrage au démarrage du chantier. Il a pour mission de : ➢ Rédiger le **cahier des charges environnemental** qui rappelle les principales caractéristiques environnementales du site et l'ensemble des mesures prises, concernant le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et les paysages. Ce document est annexé lors de la consultation des entreprises et il constitue une des pièces contractuelles du marché de travaux ; ➢ **Sensibiliser le personnel** aux enjeux environnementaux et notamment lors de la réunion de lancement du chantier ; ➢ **Superviser la mise en place des mesures d'évitement et de réduction prescrites**, par exemple : adaptation du calendrier des travaux, mise en place de balisage pour mise en défens, délimitation stricte de la zone d'emprise et de la base vie, procédure spécifique d'abattage d'arbre, etc. ➢ Assurer le **suivi environnemental régulier du chantier**: le Bureau d'études Environnement veille tout particulièrement au respect des textes réglementaires liés à la gestion des déchets, à la protection du milieu naturel et à la gestion des produits dangereux. Il consigne dans un rapport ou une note les écarts des entreprises vis-à-vis de leurs engagements en matière d'environnement. Par ailleurs, il ajuste la fréquence de ses visites si nécessaire en fonction des enjeux et des constats déjà établis.							
Modalités de suivi	1 visite par mois durant toute la durée du chantier, soit 18 jours au total. Comptes-rendus du suivi en phase chantier à chaque visite et un bilan du suivi à la fin du chantier							
Coût estimatif	Rédaction du cahier des charges : 1 800 € HT Suivi du chantier : 10 800 € HT Coût total : 12 600 € HT							

6.6. MA06 – FOND POUR MASQUES VEGETAUX – COMPLEMENTS – JUILLET 2024

MA06	**Fond pour le renforcement/amélioration de masques végétaux existants**							
	Phase de mise en œuvre : chantier Phase d'effectivité : exploitation							
	Type				Thématique			
	E	R	C	**A**	Milieu physique	Milieu naturel	Milieu humain	**Paysage et patrimoine**
Objectif	Contrôler la bonne application des mesures environnementales prises et évaluer l'impact positif ou négatif réel du projet sur l'environnement.							
Description	Objectif : Renforcer les masques végétaux existants via un financement pour la plantation de végétation-écran chez les particuliers ou collectivités. Cette mesure de permettra de garantir localement un faible impact lié à l'introduction du projet depuis les habitations existantes pouvant avoir des vues donnant sur ce dernier. Description de la mesure : La mesure concerne prioritairement le renforcement de la haie située au Nord-Ouest de la frange habitée de la commune d'Entzheim (voir ci-contre) et pourra s'ouvrir à d'autres sollicitations dans la limite du fond alloué.  Figure 159 : Frange ouest d'Entzheim © Ora environnement Plantations concernées :							

	- Jeunes plants exclusivement : haie bocagère, baliveaux (jeunes arbres) fruitiers ou grands arbustes. Les essences qui seront proposées sont de type autochtone de façon à conserver les caractéristiques du paysage et l'intérêt écologique. La fourniture des jeunes plants sera à la charge du porteur de projet. Leur plantation et leur entretien sera à la charge des propriétaires concernés par ces plantations. - Plantation de haies champêtres : Afin que les haies puissent générer un écran visuel rapidement.
Durée d'application de la mesure	Les fonds seront activés dès l'acceptation des autorisations administratives, hors période de recours et jusqu'à la première année post implantation, afin de laisser le temps aux riverains et/ou collectivités de se manifester. Cette mesure est basée sur le volontariat, les riverains concernés pourront faire la demande d'un financement en concertation avec le porteur de projet.
Coût estimatif	Coût total : 3 000 € HT

6.7. SYNTHESE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Mesure proposée	Quantité	Coût (€)
MA01 - récupération des graines de potentille inclinée et réensemencement	1j	690
MA02 - Abris pour le Lézard	3	750
MA02 - Gite à chiroptère	1	1 000
MA02 – Nichoirs à Rougequeue noir	2 ou 3	120
MA03 – Suivi du chantier par un écologue (y inclus travail préparatoire an amont et au démarrage du chantier, sensibilisation, 15 passages avec compte-rendu et bilan de fin de chantier)	22 j	15 000
MA04 – Suivi phase exploitation (EVEE, avifaune, reptiles, gites à chiroptères)	8j*6années	33 120
MA05 – Suivi de chantier par un prestataire HSE	18 visites + forfait rédaction CCTP	12 600
MA06 – Fond pour masques végétaux		3 000
	Coût des mesures	**66 280 €**

VIII. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

L'analyse des effets cumulés du projet s'effectue avec les projets connus (d'après l'article R 122-5 du Code de l'environnement), c'est-à-dire :

- Les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences et enquête publique ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact avec avis de l'autorité environnementale rendu public.

Ne sont pas concernés les projets devenus caducs, ceux dont l'enquête publique n'est plus valable et ceux qui ont été abandonnés par le maître d'ouvrage.

1. INVENTAIRE DES PROJETS CONNUS

L'étude d'impact doit évaluer l'impact cumulé du projet avec les grands projets d'aménagement du territoire ayant reçu un avis de l'autorité environnementale ou ayant été soumis à enquête publique, conformément à l'article R122-5 du Code de l'Environnement. La consultation des Avis de l'Autorité Environnementale sur le site Internet de la DREAL Grand Est et de la MRAE a été réalisée en date du 06 décembre 2022 par ORA environnement et du 07 décembre 2022 par Ecophère à partir des deux sources suivantes :

- https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/grand-est-r5.html
- https://www.bas-rhin.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement

2. EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES

Dans un rayon d'environ 3,5 km, correspondant à l'aire d'étude l'aire d'étude éloignée du volet paysager, un projet est identifié. Il s'agit du projet d'extension de la zone d'activités « Activeum ». La Communauté de Communes de la Région de Molsheim-Mutzig (CCRMM) souhaite poursuivre le développement de la zone d'activités Activeum dont une première partie de 20 hectares (ha) est déjà aménagée. Aujourd'hui, une extension d'environ 44,22 ha est envisagée dans le prolongement de la zone existante, sur les bans communaux d'Altorf et de Dachstein. Le dossier comprend une demande de dérogation espèces animales protégées car le site héberge 17 espèces protégés dont 3 figurent sur la liste rouge des espèces menacées en France. La conservation de l'Agrion de Mercure est un enjeu fort et l'évitement et l'entretien du fossé présent sur le site permettent de prendre en compte la conservation de l'espèce. Après mesures d'évitement et de réduction, le projet d'extension de la zone d'activités va mener à l'artificialisation d'une surface de 0,75 ha d'une zone humide sur critère pédologique. La végétation n'est, quant à elle, pas caractéristique, probablement du fait de la gestion agricole. La surface totale de l'impact (direct et indirect) sur la zone humide est de 0,88 ha

2.1. SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Le projet d'extension de la zone d'activité se situe à l'ouest de l'aire d'étude éloignée à 3 km du projet. Il se situe également sur le territoire de la Communauté de commune de Molsheim-Mutzig.

Aucun autre projet ou infrastructure n'est susceptible d'engendrer, avec le projet, des impacts cumulés sur le milieu physique ou sur le milieu humain.

Il y aurait alors des émissions de gaz à effet de serre cumulées dus aux engins des deux chantiers. Les mesures de réduction des risques de pollution accidentelle mises en place dans le cadre des deux projets limitent le risque d'impact cumulé.

Les impacts cumulés sur le milieu physique sont donc nuls à potentiellement faibles.

2.2. SUR LA POPULATION ET LA SANTE HUMAINE

Aucun impact cumulé négatif sur le milieu humain n'est attendu. En revanche des impacts cumulés positifs sont possibles puisque les deux projets généreront des retombées économiques annuelles pour la même communauté de communes.

Les impacts cumulés sur le milieu humain sont positifs.

2.3. SUR LES BIENS MATERIELS, LE PATRIMOINE CULTUREL ET LE PAYSAGE

Au vu de la distance entre les deux projets, il n'y a pas d'impact cumulé sur le paysage.

Les impacts cumulés sur le paysage sont donc nuls.

2.4. SUR LA BIODIVERSITE

Depuis juillet 2019, plusieurs projets de centrale photovoltaïque au sol ont fait l'objet d'une enquête publique ou d'un avis de l'AE.

Communes concernées	Distance par rapport au projet	Surface d'emprise	Site concerné	Date de l'avis	Espèces protégées ou à enjeu impactées de manière significative
Weitbruch	40 km au nord-est	5,2 ha	Ancienne décharge communal	31/08/2021	Enjeux modérés
Leutenheim	60 km au nord-est	30 ha	Ancienne gravière	31/03/2021	19 espèces à enjeux
Weinbourg	60 km au nord-ouest	27 ha	Parcelles agricoles	04/05/2020	Pas d'enjeux
Oberhoffen-sur-Moder	50 km au nord-est	15 ha	Dépôt pétrolier	12/07/2019	Crapaud calamite et Grand corbeau

Les espèces concernées, notamment celles à enjeu, ne sont pas les mêmes que celles du projet et au vu de l'éloignement de ces sites, il n'y a pas de risques supplémentaires pour les populations.

D'autres projets, hors projets photovoltaïques, ont été analysés dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres autour du projet :

- deux projets d'exploitation d'une installation géothermique à Strasbourg,
- un projet de construction et d'exploitation d'une activité de stockage et de transfert de gaz naturel liquéfié (GNL) à Vendenheim,
- un projet de zone d'activités « Parc du Ried » à Hoerdt et Vendenheim,
- un projet d'exploitation d'une installation géothermique de refroidissement à Illkirch-Graffenstaden,
- un projet d'exploitation d'une unité de production d'hydrogène à partir de biomasse à Strasbourg,
- un projet d'extension et d'exploitation d'une plateforme logistique à Erstein,
- un projet de zone d'activités Activeum sur les communes de Dachstein et Altorf.

Tous ces projets n'ont in fine pas d'effets cumulés soit du fait de la distance, du type d'espèces impactées ou du type d'impacts.

Aucun impact cumulé sur la faune et la flore n'est attendu.

IX. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000, codifiée aux articles L.414-4 et suivants et R.414-19 et suivants du code de l'environnement, résulte de la transposition d'une directive communautaire (la directive 92/43 dite « Habitats, Faune, Flore »).

Il s'agit ici de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du ou des sites Natura 2000 concernés par le projet.

ntford/ EDF EN

1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'objectif du réseau Natura 2000 est d'assurer la pérennité ou, le cas échéant, le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et d'espèces d'intérêt communautaire. L'évaluation d'incidence Natura 2000 est nécessaire lorsqu'un projet, quel qu'il soit, est susceptible d'impacter significativement les espèces ou les habitats pour lesquels le site a été désigné.

Une évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites potentiellement impactés doit être réalisée :

- Conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » (92/43/CEE) ;
- Conformément aux dispositions réglementaires prévues aux articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R. 414-19 à R. 414-26 du Code de l'environnement ;
- En référence aux articles R. 414-1 à R. 414-18 du Code de l'environnement relatifs à la gestion des sites Natura 2000.

L'objectif de l'évaluation d'incidences Natura 2000 est d'apprécier si le projet a un effet significatif dommageable (ou non) sur l'état de conservation des espèces/habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 qui sont donc cités dans le Formulaire Standard des Données (FSD[23]). Ce dernier sert de référence en combinaison avec le Document d'objectifs (DOCOB) qui fixe les objectifs de conservation. Sauf approche dérogatoire décrite ci-dessous, les autorités compétentes ne peuvent marquer leur accord sur le projet qu'après s'être assuré qu'il ne portera pas atteinte à l'intégrité du site concerné (directive « Habitats »). Si des impacts significatifs dommageables existent, le projet doit prévoir des mesures spécifiques d'évitement et/ou de réduction des incidences jusqu'à devenir non dommageable.

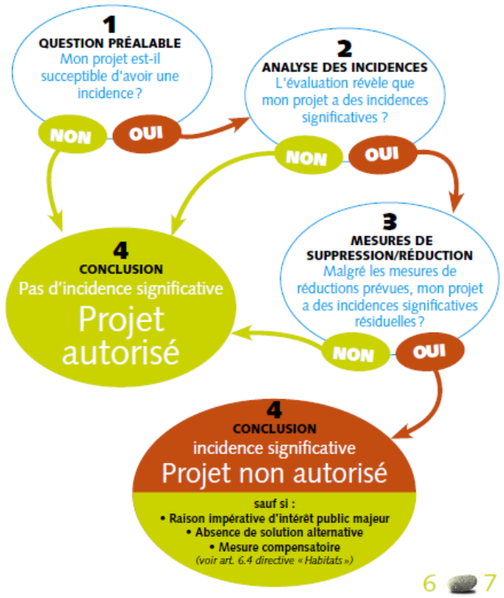
L'évaluation des incidences Natura 2000 suit deux étapes parfois regroupées :

- **L'évaluation préliminaire** est consacrée à la description du projet et à l'analyse de ses éventuels effets notables (temporaires ou permanents, directs ou indirects), sur les éléments ayant justifié la désignation du site. S'il apparaît que le projet n'engendre de façon évidente aucun effet notable dommageable sur l'état de conservation des éléments concernés, l'évaluation des incidences se termine avec cette évaluation préliminaire. Dans le cas contraire (risque éventuel), une évaluation détaillée doit être développée ;
- **L'évaluation détaillée** permet en particulier de proposer des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables notables du projet sur les objectifs de conservation du site Natura 2000 et de définir les éventuels effets dommageables résiduels après la mise en œuvre des mesures précitées. Si malgré les mesures proposées, l'incidence résiduelle reste significative sur l'état de conservation des espèces/habitats concernés, une démarche dérogatoire est nécessaire pour réaliser tout de même le projet.

L'effet dommageable significatif doit être apprécié à la lumière des caractéristiques et des conditions environnementales spécifiques des sites concernés par le projet, compte tenu des objectifs de conservation et de restauration définis dans le DOCOB (Document d'objectifs), plan de gestion du site Natura 2000.

Si les mesures prévues lors de l'évaluation détaillée ne suffisent pas pour supprimer ou réduire les effets significatifs dommageables, une **démarche dérogatoire** doit exposer les raisons impératives d'intérêt public majeur (y compris de nature économique), l'absence de solution alternative satisfaisante, et les mesures compensatoires prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000. Cette étape, qui implique l'Etat et parfois la Commission européenne, est rarement atteinte[24] car en générale les solutions d'évitement et de réduction des impacts sont intégrées de façon itérative au cours du projet (elles en font partie intégrante) ou le projet est abandonné.

[23] Transmis officiellement par la France à la Commission européenne



Logigramme pédagogique proposé par la DREAL PACA

2. EVALUATION PRELIMINAIRE

Dans un rayon de 10 km, on recense 1 site Natura 2000 désigné au titre de l'application des directives européennes « Oiseaux » 2009/147/CE (Zone de Protection Spéciale – ZPS) ou « Habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation - ZSC). La carte page **Erreur ! Signet non défini.** permet de les localiser et le tableau indique les habitats significatifs ou espèces significatives pour lesquels ils ont été désignés.

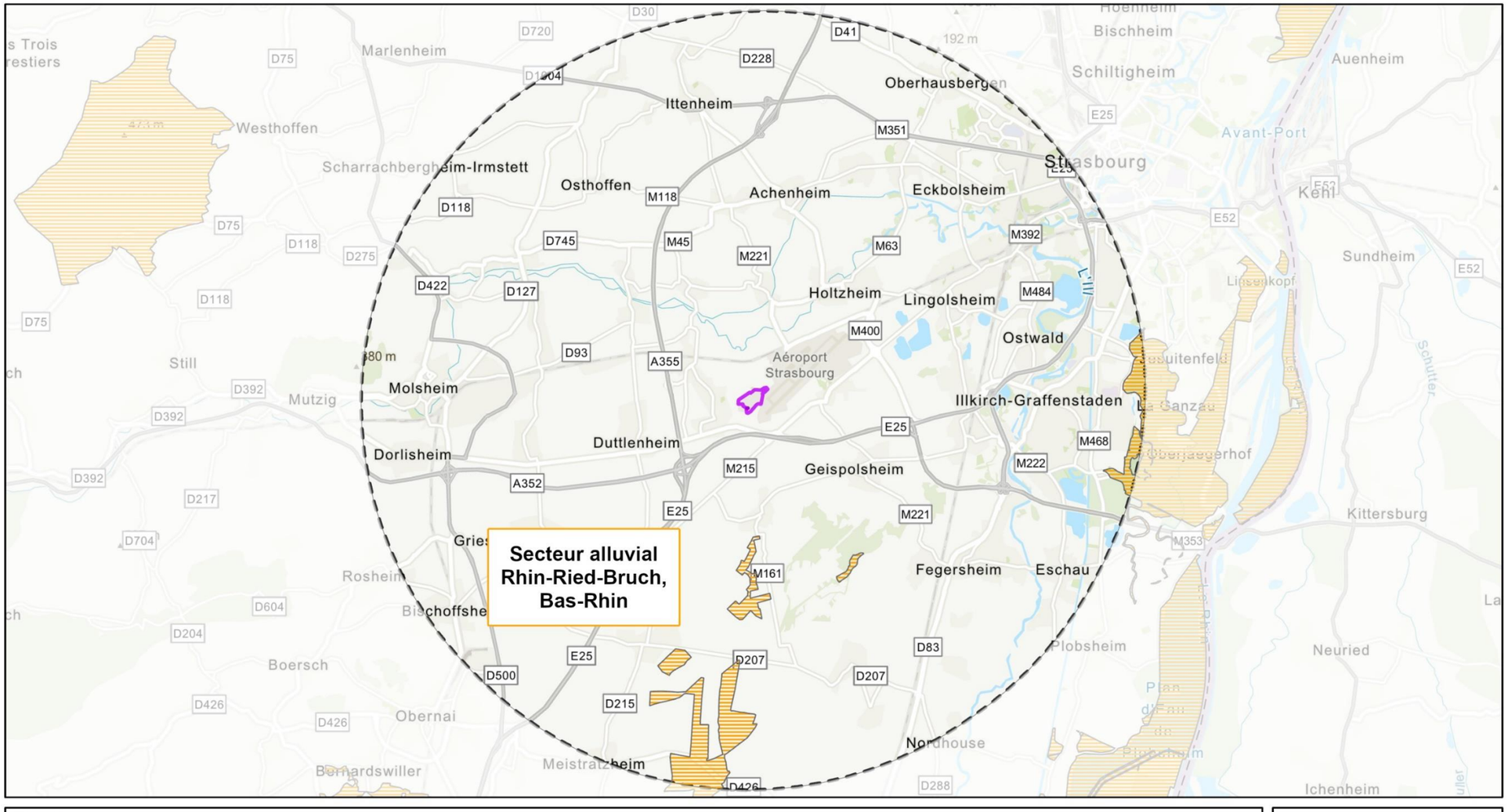
Site Natura 2000 (source FSD)	Habitat	Evaluation globale	Espèce	Statut	Individu Min	Individu Max	Evaluation globale
ZSC FR4201797 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin 20162 ha	6430	Excellente	Azuré de la sanguisorbe *Phengaris teleius*	Résidente			Bonne
	3150 3260 91E0 91F0 9160	Bonne	Leucorrhine à gros thorax *Leucorrhinia pectoralis* Agrion de mercure *Coenagrion mercuriale* Cucujus vermillon *Cucujus cinnaberinus*				Significative

[24] http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep_habitats/docs/analysis%202007-2011_article%206-4.pdf

Site Natura 2000 (source FSD)	Habitat	Evaluation globale	Espèce	Statut	Individu Min	Individu Max	Evaluation globale
	9170		Vertigo de Des Moulins *Vertigo moulinsiana* Sonneur à ventre jaune *Bombina variegata*				
	3140 6210 6410 6510	Significative					

Localisation du site par rapport aux zones Natura 2000

Projet photovoltaïque - Entzheim-Duppigheim (67)



Pour juger du caractère significatif ou non des incidences sur ce sites Natura 2000, il nous faut estimer dans un premier temps si les individus des espèces visées peuvent fréquenter l'aire d'étude et, dans l'affirmative, si l'impact peut être jugé comme significatif.

Aucune des espèces visées par ce site Natura 2000 n'est présente sur la zone du projet. Il s'agit en grande majorité d'espèces liées à des milieux humides et aquatiques. L'Agrion de Mercure a besoin d'eaux courantes ensoleillées à débit modéré, présentant une végétation aquatique. La Leucorrhine à gros thorax affectionne les eaux stagnantes à la large ceinture d'hélophytes ou les tourbières à sphaignes. Le Vertigo se trouve dans des marais, en bordure d'étangs, de lacs, au niveau de berges de rivières, dans de petites dépressions humides ou des prairies toujours humides à Jonc. Enfin, le Sonneur à ventre jaune est une espèce forestière pionnière qui colonise les mares ou ornières temporaires peu végétalisées et généralement bien ensoleillées. Les habitats présents sur la zone du projet ne répondent pas à ces besoins écologiques et le seul véritablement aquatique (mare temporaire sous la saulaie) est évité par le projet.

L'Azuré de la sanguisorbe habite les prairies humides ou marécageuses où vivent simultanément la Sanguisorbe officinale et les fourmis-hôtes. Le seul secteur de prairie, qui est légèrement un peu plus frais que les autres prairies de la zone du projet, accueille moins de 5 pieds de sanguisorbe officinale, et n'est pas attractif pour l'espèce.

Les habitats forestiers de la zone du projet ne sont pas non plus favorables à *Cucujus cinnaberinus*, même si quelques peupliers dépérissant sont effectivement présents. Ce coléoptère, découvert en Alsace en 2014, préfère en effet les forêts alluviales et les ripisylves plus humides. Entre le site du projet et ses zones connues de présence, qui sont les forêts alluviales rhénanes et des forêts du Ried de l'Ill des communes de La Wantzenau, Strasbourg et Erstein (, les distances sont relativement importantes et les grandes zones de cultures intensives intermédiaires, entravent la dispersion de l'espèce en direction du site du projet.

3. CONCLUSION DE L'EVALUATION D'INCIDENCES

Au terme des analyses des risques, on peut donc considérer que le projet de parc photovoltaïque terrestre n'aura pas d'incidence significative sur les habitats ou espèces ayant motivé la désignation du site Natura 2000 potentiellement concerné, ainsi que sur leur état de conservation.

X. SYNTHESE ET CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT

L'énergie solaire présente de multiples avantages. En effet, il s'agit d'une énergie propre, démantelable qui génère de l'emploi et contribue à la diversification énergétique.

Le présent projet de centrale solaire de la zone de desserrement de Strasbourg est localisé dans la **région Grand-est**, dans le département du Bas-Rhin. Positionné sur les communes d'Entzheim et Duppigheim, le site d'étude d'une surface de 21,25 ha, est implanté au droit d'une ancienne base militaire, située à proximité immédiate de l'aéroport de Strasbourg-Entzheim en périphérie urbaine. La base a fermé ses portes en septembre 1994 avant d'être désaffectée.

Les différents experts mandatés pour la réalisation des études ont permis d'identifier et comprendre les enjeux de ce territoire afin de concevoir un projet correspondant au meilleur compromis entre les différentes composantes, aussi bien techniques, environnementales, paysagères, économiques ou sociales.

Les principaux enjeux identifiés sur la zone d'étude peuvent être découpés en différentes thématiques :

- **Le milieu physique** : le site d'étude est implanté sur un relief relativement plat avec des altitudes qui varient de l'ordre de quelques mètres et des merlons de terre. La zone est majoritairement argileuse et donc peu perméable. Des alluvions vosgiennes et récentes sont présentes au droit du site. Le site se situe au droit de la masse d'eau souterraine : « Pliocène de Haguenau et Oligocène » dont la profondeur se situe entre 1 et 5 m au droit du site. Le cours d'eau le plus proche est le Bras d'Altorf située à environ 140 m de l'AEI. Le projet situé au sein du périmètre du SDAGE Rhin-Meuse et du SAGE III-Nappe Rhin.
- **Le milieu naturel :** le site se compose de friches herbeuses, de bois, de pistes en béton et de vieux bâtiments. Il n'interfère avec aucune zone d'intérêt écologique référencée autre qu'une ZNIEFF de type 2 « Milieux agricoles à grand hamster et à crapaud vert, au sud de la Bruche ». Un corridor écologique (SRADDET Grand-est) est identifié au droit de l'aire d'étude. Ce corridor, jugé en mauvais état fonctionnel, est principalement prévu pour le Crapaud vert et l'Hypolaïs ictérine. Sur la quinzaine d'habitats naturels, semi-naturels ou artificiels identifiés, la majorité d'entre eux en nombre et en surface sont largement modifiés et/ou artificialisés du fait des activités anthropiques. Les principaux enjeux concernent l'avifaune et l'herpétofaune.
- **Le milieu humain :** ce territoire aéroportuaire en périphérie urbaine est caractérisé par la prédominance du secteur des commerces, transport, services divers et de l'industrie. Le site se situe dans la zone de dégagement aéronautique en zone secondaire. Plusieurs réseaux traversent le site mais la majorité sont désormais inactifs. Le projet sera compatible avec le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg et le nouveau PLU de Duppigheim.
- **Le paysage et le patrimoine :** le territoire d'étude s'inscrit au droit de la plaine centrale d'Alsace composée de vastes étendues plates de grandes cultures et de de rieds plus humides et arborés. Localement, le site d'étude est au cœur d'une zone aéroportuaire bordée par des boisements et donc rapidement isolé de son environnement. Le principal enjeu réside dans la proximité des franges des villages de Duppigheim et d'Entzheim, de l'autoroute M35 et de la route départementale RD392.
- **Les risques naturels et technologiques :** les terrains du site d'étude sont potentiellement sujet aux débordements de nappes et sont situés en zones inondables. Seules des dessertes locales traversent le site et présentent un risque faible lié au transport de matières dangereuses. Une pollution aux hydrocarbures a été mise en évidence dans les bâtiments et certaines zones du projet. Une pollution en métaux (Cuivre et Zinc) et la présence d'amiante dans les bâtiments ont également été détectées. L'étude pyrotechnique montre que le risque de découverte d'engins de guerre est nul à faible.

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts forts ont été évités grâce à des mesures réfléchies et prises par le maitre d'ouvrage du projet. La plupart des enjeux environnementaux, hydrologiques, écologiques, paysagers et patrimoniaux ainsi que les contraintes liées au respect du voisinage et au risque incendie ont été prises en considération durant la conception technique de la centrale photovoltaïque (choix des technologies, choix des modes constructifs, zones d'implantation des structures et des aménagements connexes, choix des mesures ERC).

Modifié – Juillet 2024 :

Ainsi, le projet de parc de centrale de la zone de desserrement de Strasbourg s'étendra sur 21,25 ha (zone clôturée) et atteindra une puissance totale d'environ 28 MWc avec une surface projetée au sol d'environ 11 ha.

Par la suite, les impacts de ce projet sur l'environnement ont été déterminés et qualifiés, sur la base des analyses effectuées dans l'état initial. Il ressort de cette analyse des incidences négatives sur l'environnement sur les différentes thématiques vu précédemment. Des mesures seront mises en place avec le projet pour réduire ces incidences :

D'un de vue écologique, le projet de centrale solaire au sol présentera une surface aménagée de **12,7 ha**. Le projet concerne surtout des unités écologiques d'enjeu faible (environ **73,6 %** de l'emprise) dont les dalles béton et les secteurs des bâtiments et hangars. Une partie des unités écologiques d'enjeu moyen (**22,2** %), assez fort (**1,5** %) et faible à assez fort (**2,7** %) sont concernées. Le projet entraînera un défrichement sur une surface de **8,3 ha**.

Le risque de destruction d'individus, la perte d'habitats d'espèces et la dégradation des habitats en phase chantier constituent l'impact le plus évident de ce projet. Ce dernier peut aussi entraîner des dégradations des habitats voisins, d'éventuels dérangements, la propagation de plantes invasives, des pollutions diverses, des ruptures de continuités. Le projet ne présente aucun impact sur les zones humides identifiées. Plusieurs évitements ont été définis dès la phase de conception pour raisons écologiques : préservation d'un corridor écologique boisé, évitement total des zones humides, conservation de prairies avec arbustes à enjeu avifaune.

Les mesures écologiques de réduction se rapportent aux bonnes pratiques à mettre en œuvre lors du déroulement des travaux (calendrier, pollution, etc.), aux installations particulières en phase chantier et exploitation, à la gestion écologique des espaces du parc photovoltaïque.

Les différentes mesures d'évitement et de réduction permettent de réduire les niveaux d'impacts. Néanmoins, le projet induit un impact résiduel jugé moyen pour l'ensemble de secteurs semi-ouverts côté est et la conservation de la Pie-grièche écorcheur associée à ces milieux. Des mesures de compensation écologiques in situ et ex situ ont donc été proposées : création et la restauration de 3,80 ha de milieux semi-ouverts, et de 0,56 ha de boisements.

L'ensemble des mesures feront l'objet d'une gestion adaptée et d'un suivi.

D'un point de vue hydraulique, au droit du site les mesures de réduction mises en œuvre permettront d'assurer le maintien des écoulements des eaux. Le projet n'aura pas d'impact sur les eaux superficielles et souterraines.

D'un point de vue risques naturels, le projet compense intégralement les volumes pris à la crue et est même excédentaire de 7 400 m³, avec une extension de la surface inondable de près de 12 400 m² (7,3%).

D'un point de vue paysager, la frange exposée au projet du village de Duppigheim ne permet pas d'observer la centrale photovoltaïque car la végétation masque totalement le projet. Depuis le bourg d'Entzheim, l'impact est qualifié de très faible. Depuis l'autoroute M35, le projet photovoltaïque est ponctuellement visible, partiellement masqué par la végétation entourant le site. L'impact est similaire depuis la RD392 et est qualifié de très faible.

Des mesures de suivis viennent en complément des mesures de réduction et de compensation décrites précédemment. Elles apportent une plus-value environnementale au projet. Ainsi, des suivis écologiques post implantation seront réalisés sur l'ensemble du parc et dans les secteurs évités et/ou compensés. Un suivi environnemental du chantier et en phase d'exploitation sera réalisé par un bureau d'étude en charge de l'assistance et de la coordination environnementale afin d'évaluer l'efficacité et l'efficience de mesures mises en place, et le cas échéant, de les rectifier.

En conclusion, compte tenu des enjeux identifiés, de la prise en compte des impacts par l'application de mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi, le projet n'entrainera de perte nette de biodiversité.
En plus d'être acceptables, plusieurs incidences du projet seront positives sur certaines thématiques, dont le climat, les émissions de gaz à effet de serre et l'économie locale.

ANNEXES