



## Projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque flottante sur la gravière de Bischoffsheim (67)

### Dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces animales protégées



**Décembre 2023**

## PRESENTATION DE L'ETUDE

### Etude réalisée pour :

	<b>Général du Solaire</b> 50 rue Etienne Marcel, 75002 Paris Etude suivie par : <b>Salomé LEVACHER</b> et <b>Geoffrey SCHALL</b> Chargée d'études environnementales et chef de projets développement salome.levacher@gdsolaire.com ; geoffrey.schall@gdsolaire.com +33 (0) 6 47 25 13 32

### Etude réalisée par :

	Inventaires et analyses phytoécologiques et floristiques	<i>Claire PIRAT</i>
	Inventaires et analyses faunistiques	<i>Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT, Ségolène ANTOINE-HOUY</i>
	SIG et cartographie	<i>Thibaut GODOT, Julie PAVIE</i>

### Coordination générale et contrôle qualité :

Réalisé par :	<i>Marc Thauront</i>
Date du contrôle final :	<i>08/12/2023</i>

*Photos : Toutes les photos de l'étude sont prises par les salariés d'Ecosphère sauf mention contraire et sont couvertes par un copyright. Photos de couverture : paysage général du site.*

*Citation recommandée :*

*Ecosphère, 2023. – Projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque flottante sur la gravière de Bischoffsheim (67) : Dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces animales protégées – 162 p.*

*Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, hors du cadre des besoins de la présente étude, et faite sans le consentement de l'entreprise auteur est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal*

*Référence étude : Bischoffsheim\_PV*

La société GDSOL 79 (détenue à 100% par la société Générale du Solaire) envisage l'implantation d'une centrale photovoltaïque flottante pour une production de 23,8 GWh/an sur le plan d'eau de la gravière de Bischoffsheim située dans le département du Bas-Rhin (67). La partie nord-ouest du site est encore en cours d'exploitation de granulat par EQIOM. Seule la partie est fait l'objet d'une procédure de cessation d'activités pour la faisabilité du projet photovoltaïque. Le parc solaire flottant occupera au total une superficie de 12,3 ha, soit 24 % du plan d'eau. GDS a sollicité le bureau d'études Ecosphère afin qu'il réalise le volet milieux naturels de l'étude d'impact écologique basée sur l'expertise locale de la faune, de la flore et des habitats naturels. Cette étude d'impact comprend également l'évaluation des incidences Natura 2000. Dans ce cadre, il a été défini qu'il était nécessaire de prévoir un dossier de demande de dérogation au titre de la législation sur les espèces protégées.

# Sommaire :

<b>PRESENTATION DE L'ETUDE .....</b>	<b>1</b>
<b>RESUME NON TECHNIQUE (ETUDE GLOBALE) .....</b>	<b>6</b>
<b>1. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET .....</b>	<b>10</b>
1.1. LOCALISATION DU PROJET ET SON OBJECTIF .....	10
1.2. PRESENTATION DU DEMANDEUR .....	10
1.3. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET .....	10
1.4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE LIES AUX ESPECES PROTEGEES .....	14
1.5. CONDITION RELATIVE A LA RAISON IMPERATIVE D'INTERET PUBLIC MAJEUR.....	15
1.5.1. <i>L'intérêt public du projet : une réponse aux objectifs de transition énergétique</i> .....	16
1.5.2. <i>La raison impérative majeur du projet : une contribution à la lutte contre le changement climatique</i> .....	20
1.5.3. <i>L'intérêt économique du projet</i> .....	22
1.5.4. <i>Acceptabilité environnementale du projet</i> .....	23
1.6. ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE SATISFAISANTE .....	24
1.6.1. <i>Analyse des solutions à l'échelle de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim</i>	24
1.6.2. <i>Analyse à l'échelle du fossé rhéna</i> .....	28
1.6.3. <i>Les raisons finales du choix du site d'implantation</i> .....	31
<b>2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE.....</b>	<b>35</b>
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET .....	35
2.2. SITUATION VIS-A-VIS DES ZONAGES OFFICIELS DE BIODIVERSITE.....	35
2.2.1. <i>Les sites d'intérêt écologique (ZNIEFF et autres)</i> .....	35
2.2.2. <i>Les zones protégées</i> .....	36
2.2.3. <i>Les zones d'action départementales</i> .....	36
2.3. SITUATION VIS-A-VIS DES CONTINUITES ECOLOGIQUES (SRADDET, TVB) .....	39
2.4. ETAT DES CONNAISSANCES NATURALISTES.....	40
<b>3. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE.....</b>	<b>42</b>
3.1. METHODE D'INVENTAIRE ET D'EVALUATION DES ENJEUX .....	42
3.1.1. <i>Définition et justification de l'aire d'étude habitats – flore - faune</i> .....	42
3.1.2. <i>Groupes ciblés, périodes de passage et techniques mises en œuvre</i> .....	43
3.1.3. <i>Méthode d'évaluation des enjeux écologiques</i> .....	45
3.1.4. <i>SIG et données brutes</i> .....	45
3.2. HABITATS NATURELS .....	46
3.2.1. <i>Organisation générale des milieux et description des unités de végétation</i> .....	46
3.2.2. <i>Habitats à enjeu de conservation</i> .....	48
3.2.3. <i>Ce qu'il faut retenir sur les enjeux habitats</i> .....	51
3.3. FLORE.....	55
3.3.1. <i>Diversité floristique globale de l'aire d'étude</i> .....	55
3.3.2. <i>Espèces végétales à enjeu de conservation</i> .....	55
3.3.3. <i>Cas particulier du Scirpe mucroné (Schoenoplectus mucronatus)</i> .....	58
3.3.4. <i>Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)</i> .....	60
3.3.5. <i>Ce qu'il faut retenir sur les enjeux floristiques</i> .....	60
3.4. FAUNE.....	63
3.4.1. <i>Oiseaux</i> .....	63
3.4.2. <i>Cas particulier de la Sterne pierregarin (Sterna hirundo)</i> .....	74
3.4.3. <i>Mammifères terrestres</i> .....	78
3.4.4. <i>Chiroptères</i> .....	78
3.4.5. <i>Reptiles et amphibiens</i> .....	84

3.4.6.	<i>Cas particulier du Crapaud vert (Bufotes viridis)</i> .....	87
3.4.7.	<i>Insectes</i> .....	90
3.4.8.	<i>Poissons</i> .....	94
3.4.9.	<i>Ce qu'il faut retenir sur les enjeux faunistiques</i> .....	95
3.5.	ENJEUX FONCTIONNELS .....	95
3.6.	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES .....	96
<b>4.</b>	<b>EVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES</b> .....	<b>100</b>
4.1.	METHODOLOGIE .....	100
4.2.	IMPACTS BRUTS DU PROJET EN PHASES DE CHANTIER ET D'EXPLOITATION .....	100
4.2.1.	<i>Impacts bruts sur le milieu aquatique</i> .....	101
4.2.2.	<i>Impacts bruts du projet : milieu terrestre</i> .....	106
4.2.3.	<i>Synthèse sur les impacts bruts du projet</i> .....	108
4.2.4.	<i>Effets cumulés et impacts cumulatifs</i> .....	109
<b>5.</b>	<b>MESURES ERCA</b> .....	<b>110</b>
5.1.	MESURES D'EVITEMENT.....	110
5.2.	MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS .....	112
5.2.1.	<i>MR01 – Choix des matériaux de conception (MR2.2c)</i> :.....	112
5.2.2.	<i>MR02 – Périodes de chantier (MR3.a)</i> .....	112
5.2.3.	<i>MR03 – Délimitation des zones travaux (MR1.1a, b, c)</i> .....	113
5.2.4.	<i>MR04 – Limiter au maximum le risque de pollution en phase chantier (MR2.1d)</i> .....	113
5.2.5.	<i>MR05 – Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes en phase chantier (MR2.1f)</i> .....	114
5.2.6.	<i>MR06 – Remise en état de la berge utilisée pour la mise à l'eau (MR2.1q)</i> .....	114
5.2.7.	<i>MR07 – Conception de l'aire de stockage et de l'aire de mise à l'eau (MR2.1k et R2.2c)</i> ..	114
5.2.8.	<i>MR08 : Entretien des panneaux</i> .....	114
5.3.	IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'EVITEMENT ET REDUCTION ET SITUATION AU REGARD DES ESPECES PROTEGEES.....	114
5.4.	MESURES DE COMPENSATION.....	117
5.4.1.	<i>MC01 – Amélioration des radeaux à sternes (MC1.1a)</i> .....	117
5.4.2.	<i>MC02 – Aménagement de bio-huts pour les poissons (MC1.1a)</i> .....	119
5.4.3.	<i>MC03 - Suivi / gestion du carreau de mine (MC1.1a)</i> .....	120
5.5.	SUIVI DES MESURES.....	121
5.5.1.	<i>MS01 – Suivi de la qualité de l'eau</i> .....	121
5.5.2.	<i>MS02 – Suivi des bio-huts</i> .....	122
5.6.	CALENDRIER ET COUT DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES.....	122
<b>6.</b>	<b>RESPECT DE LA CONDITION « BON ETAT DE CONSERVATION »</b> .....	<b>123</b>
6.1.	CADRE REGLEMENTAIRE ET METHODES .....	123
6.2.	APPLICATION AU PRESENT DOSSIER DE DEROGATION.....	125
6.2.1.	<i>Sterne pierregarin (Sterna hirundo)</i> .....	125
6.2.2.	<i>Crapaud vert (Bufotes viridis)</i> .....	126
6.2.3.	<i>Crapaud calamite (Epidalea calamita)</i> .....	127
6.2.4.	<i>Scirpe mucroné (Schoenoplectus mucronatus)</i> .....	128
6.3.	CONCLUSION .....	129
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>130</b>
<b>8.</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>134</b>
8.1.	ANNEXE 1 : METHODOLOGIES DU TRAVAIL DE TERRAIN .....	134
8.1.1.	<i>Inventaires floristiques et phytoécologiques</i> .....	134
8.1.2.	<i>Inventaires faunistiques</i> .....	134
8.2.	ANNEXE 2 : METHODE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES IMPACTS .....	139

8.2.1.	<i>Enjeux phytoécologiques des habitats</i> .....	139
8.2.2.	<i>Enjeux floristiques et faunistiques</i> .....	140
8.2.3.	<i>Application du niveau d'enjeu spécifique stationnel à l'habitat d'espèce</i> .....	142
8.2.4.	<i>Enjeux écologiques globaux par habitats</i> .....	142
8.2.5.	<i>Type d'impacts et évaluation hiérarchisée des niveaux d'impacts</i> .....	143
8.3.	ANNEXE 3 : LISTE DES PLANTES VASCULAIRES RECENSEES ET ENJEUX .....	147
8.4.	ANNEXE 4 : LISTE DES ESPECES DE LA FAUNE RECENSEES ET ENJEUX ASSOCIES .....	155
8.4.1.	<i>Oiseaux</i> .....	155
8.4.2.	<i>Mammifères terrestres</i> .....	158
8.4.3.	<i>Chiroptères</i> .....	158
8.4.4.	<i>Amphibiens</i> .....	158
8.4.5.	<i>Reptiles</i> .....	158
8.4.6.	<i>Insectes</i> .....	159
8.5.	ANNEXE 5 : COURRIER DE LA DREAL GRAND-EST DU 03/10/2023.....	161

### Liste des cartes :

Carte 1 :	Présentation du projet.....	11
Carte 2 :	Projet d'ensemble de la commune de Bischoffsheim .....	34
Carte 3 :	Contexte écologique du projet .....	37
Carte 4 :	Contexte écologiques (zones humides) .....	38
Carte 5 :	Continuités écologiques.....	41
Carte 6 :	Formations végétales : partie ouest .....	52
Carte 7 :	Formations végétales : partie nord-est .....	53
Carte 8 :	Formations végétales : partie sud-est .....	54
Carte 9 :	Enjeux floristiques.....	61
Carte 10 :	Espèces végétales exotiques envahissantes .....	62
Carte 11 :	Oiseaux à enjeu.....	73
Carte 12 :	Activité de la Sterne pierregarin .....	77
Carte 13 :	Chiroptères à enjeu .....	85
Carte 14 :	Reptiles protégés .....	86
Carte 15 :	Crapaud vert .....	89
Carte 16 :	Insectes à enjeu .....	93
Carte 17 :	Synthèse des enjeux écologiques .....	99
Carte 18 :	Localisation des mesures d'évitement .....	111

### Liste des tableaux et des figures :

Tableau 1 :	Détails des interventions sur le terrain .....	44
Tableau 2 :	Répartition des espèces végétales par catégorie d'enjeu stationnel.....	55
Tableau 3 :	Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude	63
Tableau 4 :	Oiseaux d'eau hivernant sur le plan d'eau de la gravière en 2022 .....	69
Tableau 5 :	Autres oiseaux d'eau recensés en hiver sur la gravière ou en vol.....	70
Tableau 6 :	Détails des interventions sur le terrain pour le suivi de la Sterne pierregarin .....	76
Tableau 7 :	Résultats obtenus lors du suivi passif.....	80
Tableau 8 :	Résultats globaux selon les groupes de chiroptères .....	81
Tableau 9 :	Synthèse des enjeux écologiques .....	97

Tableau 10 : Matrice d'évaluation des niveaux d'impacts .....	100
Tableau 11 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu .....	108
Tableau 12 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques à enjeu .....	115
Tableau 13 : Programme de suivi physico-chimique et écologique (Dubost, 2023).....	122
Tableau 14 : Echelle de l'activité chiroptérologique globale (Ecosphère) .....	137
Figure 1 : Raccordement possible .....	12
Figure 2 : Contraintes environnementales et patrimoniales de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim.....	25
Figure 3 : Cartographie des sites BASIAS et ICPE recensés sur la Communauté de Communes des Portes de Rosheim.....	26
Figure 4 : Cartographie des terrains potentiels pouvant accueillir un projet solaire sur la Communauté de Communes des Portes de Rosheim.....	27
Figure 5 : Reproduction de l'Hirondelle de rivage en 2021 d'après la LPO.....	64
Figure 6 : Localisation de la zone de reproduction du Petit Gravelot aménagée et protégée depuis 2018 d'après la LPO.....	67
Figure 7 : Compages Wetlands International de la LPO entre 2017 & 2021 (Lacuisse et al. 2022) .....	70
Figure 8 : Répartition de l'activité par groupe d'espèce au niveau du point d'enregistrement n°2 le 20/06/2022.....	81
Figure 9 : Nombre de réplicats positifs ADNe sur 12 analyses pour les poissons dans la gravière de Bischoffsheim (analyse du 13/10/2022) – Dubost, 2023 .....	94
Figure 10 : Teneur en oxygène dissous dans l'eau de la gravière de Bischoffsheim le 13/10/22 de la surface au fond au niveau du secteur le plus profond– Dubost, 2023 .....	94
Figure 11 : Température de l'eau de la gravière de Bischoffsheim le 13/10/22 de la surface au fond au niveau du secteur le plus profond – Dubost, 2023 .....	94
Figure 12 : Localisation du Scirpe mucroné et projet.....	112
Figure 13 : Réaménagement de la gravière et mesures de gestion.....	121
Figure 14 : La Sterne pierregarin en Grand-Est .....	125
Figure 15 : La Sterne pierregarin dans le Fossé rhénan .....	126
Figure 16 : Le Scirpe mucroné selon les régions de France (OpenObs) .....	129

### ❖ Contexte du projet

Le projet de centrale photovoltaïque flottante de la société GDSOL 79 consiste à aménager sur le plan d'eau de 52 ha de la gravière de Bischoffsheim (67), une centrale solaire de 23,8 GWh/an sur 12,3 ha. La partie nord-ouest du site est encore en cours d'exploitation de granulats par la société EQIOM. C'est pourquoi, seule la partie est a fait l'objet d'une procédure de cessation d'activités pour la faisabilité du projet photovoltaïque. La gravière de Bischoffsheim s'inscrit dans une zone très plane de la plaine d'Alsace, ceinturée par l'Ergelsenbach au sud-est et le Neumattgraben au nord-ouest et limitée par la départemental D207 au sud. Le projet s'inscrit dans un projet communal plus vaste pour la protection de la biodiversité dans le ried.

### ❖ Etat initial écologique

L'aire d'étude est totalement englobée dans la **ZNIEFF de type 1** n°420007114 « **Bruch de l'Andlau** », une des plus grandes zones humides alsaciennes. Parmi les nombreuses espèces de flore et faune d'intérêt présentes dans ces milieux humides, certaines sont avérées sur le site du projet. Cette ZNIEFF intègre un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope nommé « Bruch de l'Andlau » (FR3800123) situé à 70 m au sud du plan d'eau. Le seul site Natura 2000 présent est la ZSC « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » (FR 4201797) qui est fragmentée en plusieurs entités dont les plus proches se trouvent à environ 65 m au sud du projet et 170 m au nord. Plusieurs parties des sites précédemment répertoriés sont inscrits au titre des Espaces Naturels Sensibles de la Collectivité Européenne d'Alsace et/ou sont gérés par le Conservatoire des sites Alsaciens. Enfin, le site du projet est entièrement situé dans une zone humide remarquable inscrite dans le SDAGE Rhin-Meuse (mais les parties aquatiques ou totalement anthropisées ne sont pas des zones humides à proprement parler).

L'aire d'étude n'intercepte aucune continuité écologique transrégionale ou transnationale. En revanche, elle est totalement englobée dans un **réservoir de biodiversité régional** « Bruch de l'Andlau et périphérie » (RB 43), ce qui correspond approximativement aux espaces déjà cités ci-dessus.

L'aire d'étude peut être partagée en 3 grands ensembles :

- Le plan d'eau,
- Le secteur de la criblerie (activité de la gravière) avec de vastes surfaces dépourvues de végétation et quelques friches,
- Les espaces périphériques qui comprennent des boisements ou des friches, ainsi que quelques mares, et un chemin périphérique.

Sur les vingt habitats différents identifiés dans l'aire d'étude, la majorité d'entre eux sont largement modifiés et/ou artificialisés, certains boisements sont dégradés et rudéralisés. Six habitats présentent un **enjeu de conservation : assez fort pour le boisement alluvial et le cours d'eau phréatique** qui se situent en marge est de l'aire d'étude, et moyen pour la chênaie mésophile, l'aulnaie-frênaie-saulaie et les herbiers à characées et potamots.

L'inventaire des plantes a permis d'identifier **225 espèces différentes** au sein de l'aire d'étude. La grande majorité des espèces recensées sont largement répandues et d'enjeu faible. Cinq espèces sont tout de même à **enjeux de conservation assez fort** : **le Scirpe mucroné, l'Euphorbe de Séguier, le Potamot coloré et le Chlore perfolié**, toutes les quatre protégées en Alsace, mais aussi **la Samole de Valérand**. Cinq autres espèces sont à enjeu de conservation moyen : la Laïche faux-souchet protégée en Alsace, la Fausse

roquette à feuilles de cresson, la Crépide élégante, la Véronique aquatique et la Massette à feuille étroite. Plusieurs espèces sont exotiques envahissantes et seront à considérer en phase chantier : principalement la Balsamine de l'Himalaya et le Solidage géant, mais aussi de façon plus ponctuelle la Vergerette annuelle, la Conyze du Canada, la Balsamine à petites fleurs et le Robinier faux acacia sous forme de boisement.

Au cours des prospections ornithologiques en 2022, 71 espèces d'oiseaux (hors hivernants) ont été contactées sur l'aire d'étude. Parmi celles-ci, **46 espèces** sont considérées **nicheuses** au sein de l'aire d'étude ou dans sa périphérie proche, représentant une richesse spécifique assez faible.

9 espèces d'oiseaux nicheurs ont été identifiées avec un **enjeu de conservation** :

- 2 espèces avec un niveau d'enjeu fort : la Mouette rieuse et la Sterne pierregarin ;
- 2 espèces avec un niveau d'enjeu assez fort : le Petit Gravelot et l'Hirondelle de rivage ;
- 6 espèces avec un niveau d'enjeu moyen : le Bruant jaune, le Grèbe huppé, la Pie-grièche écorcheur, l'Hypolaïs polyglotte, la Tourterelle des bois et le Martin-pêcheur.

Concernant la **Sterne pierregarin**, sa nidification sur le site a été rendue possible grâce à la mise en place de 2 radeaux à « sternes » dès l'année 2003 par l'entreprise Eqiom dans le cadre de leur activité. Elle est devenue annuelle depuis. La gravière de Bischoffsheim est l'un des sites de reproduction intéressant de la population alsacienne. En 2022, le grand radeau a été majoritairement occupé par la Mouette rieuse qui s'y reproduit, ainsi que par les Grands cormorans perturbant fortement la nidification du couple de sterne installé dessus. Ainsi, 5 à 6 couples ont été observés en nidification en 2022, occupant plutôt le petit radeau. La Sterne pierregarin est donc présente en faibles effectifs cette année sur le site. La répartition des plongeurs pour la chasse de l'espèce est assez hétérogène en fonction des jours, mais on remarque des zones préférentielles pour la chasse sur les bordures du plan d'eau. L'étude permet au minima de souligner que la Sterne pierregarin semble privilégier les « hauts-fonds » de la gravière comme routine de chasse avant de s'écarter vers le centre du plan d'eau pour boire et échanger des proies. On note aussi des entrées/sorties très majoritairement par le sud-est du site. En l'absence de données concernant son activité sur les plans d'eau à proximité ou le Rhin plus éloigné, il est difficile de cerner l'importance des territoires de chasse externes au site.

Au niveau du plan d'eau, 24 espèces d'oiseaux ont été recensées en hivernage, dont 11 uniquement présentes à cette période et parmi lesquelles 7 espèces d'oiseaux d'eau observées selon la typologie Wetlands. De plus, 2 espèces ont été contactées en halte migratoire sur le plan d'eau. Le plan d'eau ne représente **pas un enjeu fort pour les oiseaux hivernants**.

Parmi les mammifères terrestres identifiés dans l'aire d'étude, seul le Chevreuil européen semble venir s'y alimenter. Aucune trace de Crossope aquatique, de Hamster d'Europe ou de Muscardin n'a été observée. **Onze espèces de chiroptères** ont été identifiées dans l'aire d'étude. La Pipistrelle commune y est la plus représentée, accompagnée du groupe des Murins (7 espèces différentes). La proximité du site avec les milieux forestiers implique la présence d'espèces à **enjeu assez fort** comme le Murin à oreilles échanquées et le Murin de Brandt, et des espèces plus communes comme le Murin de Bechstein. La large étendue d'eau est tout aussi attractive que les milieux qui l'entourent (chasse et abreuvoir). A l'est et au sud, une importante ripisylve longeant la gravière crée une connexion avec les forêts s'étendant vers l'est de la zone d'étude où l'activité est d'ailleurs forte à très forte.

Concernant les **reptiles**, **quatre espèces** ont été observées : le Lézard des murailles, le Lézard des souches, la Couleuvre à collier et l'Orvet fragile. Elles sont toutes protégées et d'enjeu faible.

Pour les **amphibiens**, le Crapaud commun, la Grenouille verte et la Grenouille rousse ont été contactées, et sont toutes trois d'enjeu faible. En outre, le **Crapaud vert**, ayant fait l'objet d'un suivi sur le site depuis 2009 par BUFO, est protégé et d'**enjeu fort**. La population de la gravière de Bischoffsheim au niveau de la zone d'exploitation de la carrière connaît des variations interannuelles. Les aménagements de zones pionnières créés en faveur de l'espèce sont à entretenir régulièrement pour maintenir la population sur le site. Pour la première en 2023, BUFO a contacté le Crapaud calamite (un individu).

Par ailleurs, **10 espèces de poissons** ont été trouvées par Dubost-Environnement, parmi lesquelles la Perche soleil, qui est une espèce exotique envahissante. A l'inverse, le **Brochet** présent comme sur de nombreuses gravières, est vulnérable sur la liste rouge française et déterminant ZNIEFF en Alsace. Les herbiers de macrophytes en berges et au niveau des zones de hauts-fonds présentant un intérêt pour les poissons de la gravière.

Enfin, pour les insectes, ont été observées au sein de l'aire d'étude **19 espèces de libellules** et **26 espèces de papillons** dont trois espèces à enjeu : l'Hespérie des Potentilles (enjeu assez fort), l'Azuré bleu-céleste et le Gazé (enjeu moyen) mais seulement en transit sur le site. **13 espèces d'orthoptères** ont été observées dont quatre espèces à enjeu moyen : la Courtilière, l'Œdipode aigue-marine et l'Œdipode aigue-marine sur le site, mais aussi le Criquet vert-échine à proximité du site sans enjeu pour le projet.

La synthèse écologique montre que quelques **unités écologiques** ayant un intérêt pour la flore et/ou la faune sont **d'enjeu fort** : le plan d'eau (secteurs de hauts-fonds) associé au pied de berges, herbiers et radeaux, ainsi que le carreau d'exploitation de la gravière. D'autres sont d'enjeu **assez fort** : l'ensemble de dépressions temporairement inondées et friche herbeuse caillouteuse mésoxérophile, et le cours d'eau phréatique et sa ripisylve. Enfin, la partie centrale du plan d'eau, les cordons arbustifs et boisés en pourtour sont d'un intérêt moindre.

### ❖ Evaluation des impacts écologiques

Le projet de centrale solaire flottante présentera une surface aménagée de **12,3 ha, soit 24 % du plan d'eau** sachant que les berges et zones de haut fond ont été évitées à l'amont de la définition du projet. En complément, des aménagements à terre créeront un impact temporaire (tranchée) ou permanents (petits postes de livraison).

Le risque de destruction d'individus, la perte d'habitats aquatiques pour les espèces et la dégradation des habitats en phase chantier constituent l'impact le plus évident de ce projet. Ce dernier peut aussi entraîner d'éventuels dérangements, la propagation de plantes invasives, des pollutions diverses, des ruptures de continuités.

### ❖ Mesures d'évitement et de réduction

Des évitements ont été réalisés tôt en amont, notamment pour éviter les zones de plus fort enjeu (hauts-fonds) et conserver la fonctionnalité du plan d'eau. Des évitements supplémentaires ont été décidés ultérieurement au fur et à mesure de l'avancée des connaissances des enjeux du site. D'autres mesures sont prises en phase chantier ou exploitation :

Mesures d'évitement	
Code mesure	Intitulé de la mesure
ME01	Eloignement des berges et des herbiers
ME02	Eloignement des hauts-fonds
ME03	Evitement d'une zone refuge conséquente pour les oiseaux d'eau
ME04	Evitement des stations de Scirpe mucroné
ME05	Entretien des panneaux sans produits chimiques

**Sept mesures de réduction** seront également mises en œuvre. Elles se rapportent essentiellement aux bonnes pratiques à mettre en œuvre lors du déroulement des travaux (calendrier, pollution, etc.) et aux installations particulières en phase chantier et exploitation.

Mesures de réduction	
Code mesure	Intitulé de la mesure
MR01	Choix des matériaux de conception
MR02	Périodes de chantier
MR03	Délimitation des zones travaux
MR04	Limiter au maximum le risque de pollution en phase chantier
MR05	Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes en phase chantier
MR06	Remise en état de la berge utilisée pour la mise à l'eau
MR07	Conception de l'aire de stockage et de l'aire de mise à l'eau

### ❖ Impacts résiduels et mesures compensatoires ou d'accompagnement

Les différentes mesures d'évitement et de réduction permettent de réduire les niveaux d'impacts. Néanmoins, le projet induit un impact résiduel jugé moyen du fait de l'occupation d'une partie du plan d'eau. Il s'agit de la partie la moins utilisée par la Sterne (chasse) ou pour le stationnement des oiseaux d'eau. Il n'y aura pas de rupture de la continuité écologique fonctionnelle pour les différentes espèces d'oiseaux, leur reproduction ou leur repos n'étant pas empêchée par le projet. Pour différentes raisons techniques, un dossier de demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées est prévu.

L'impact résiduel sur les autres unités écologiques est négligeable. Il en va de même sur les amphibiens, les oiseaux et le Scirpe mucroné au vu périodes de chantier et des précautions prises. Un suivi des phases chantier sera assuré par un écologue.

Trois mesures de compensation ont néanmoins été envisagées pour tenir compte de l'impact résiduel sur la nature ordinaire et la fonctionnalité du plan d'eau. La première vise à renforcer la qualité du site pour la reproduction de sternes et la deuxième vise à améliorer le recrutement des poissons en protégeant les juvéniles. Enfin, la troisième vient aider le projet communal de sauvegarde de la biodiversité sur le carreau de la gravière. Différents suivis écologiques ont par ailleurs été proposés.

Mesures de compensation et d'accompagnement	
Code mesure	Intitulé de la mesure
MC01	Changement des radeaux à Sterne
MC02	Aménagement de bio-huts pour les poissons
MC03	Financement des suivis et de la gestion du carreau de mine après le départ d'Eqiom avec la structure gestionnaire du site

# 1. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

## 1.1. Localisation du projet et son objectif

Le projet consiste en l'implantation d'un parc photovoltaïque flottant d'une puissance crête installée d'environ 22 MWc pour une production de 23,8 GWh/an sur le plan d'eau de la gravière de Bischoffsheim (67). La durée d'exploitation est prévue pour 30 ans minimum avec un démantèlement en fin d'exploitation (cf. étude d'impact).

## 1.2. Présentation du demandeur

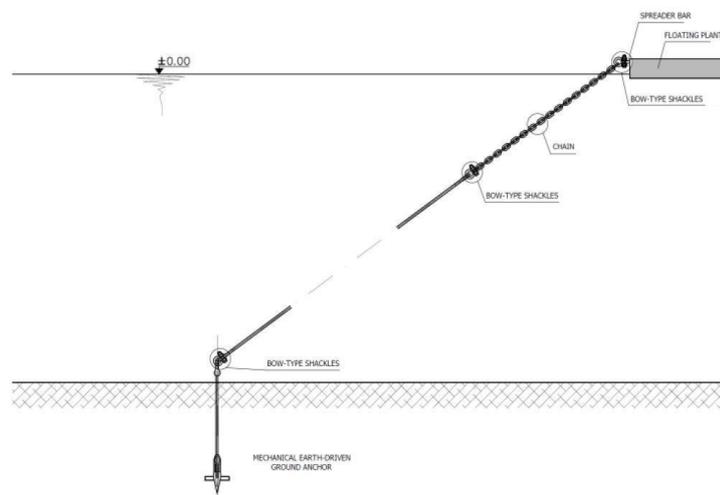
Le maître d'ouvrage est la société GDSOL 79 détenue à 100% par Générale du Solaire « Générale du Solaire », 50 rue Etienne Marcel 75002 PARIS (n° de SIRET 82443821200022).



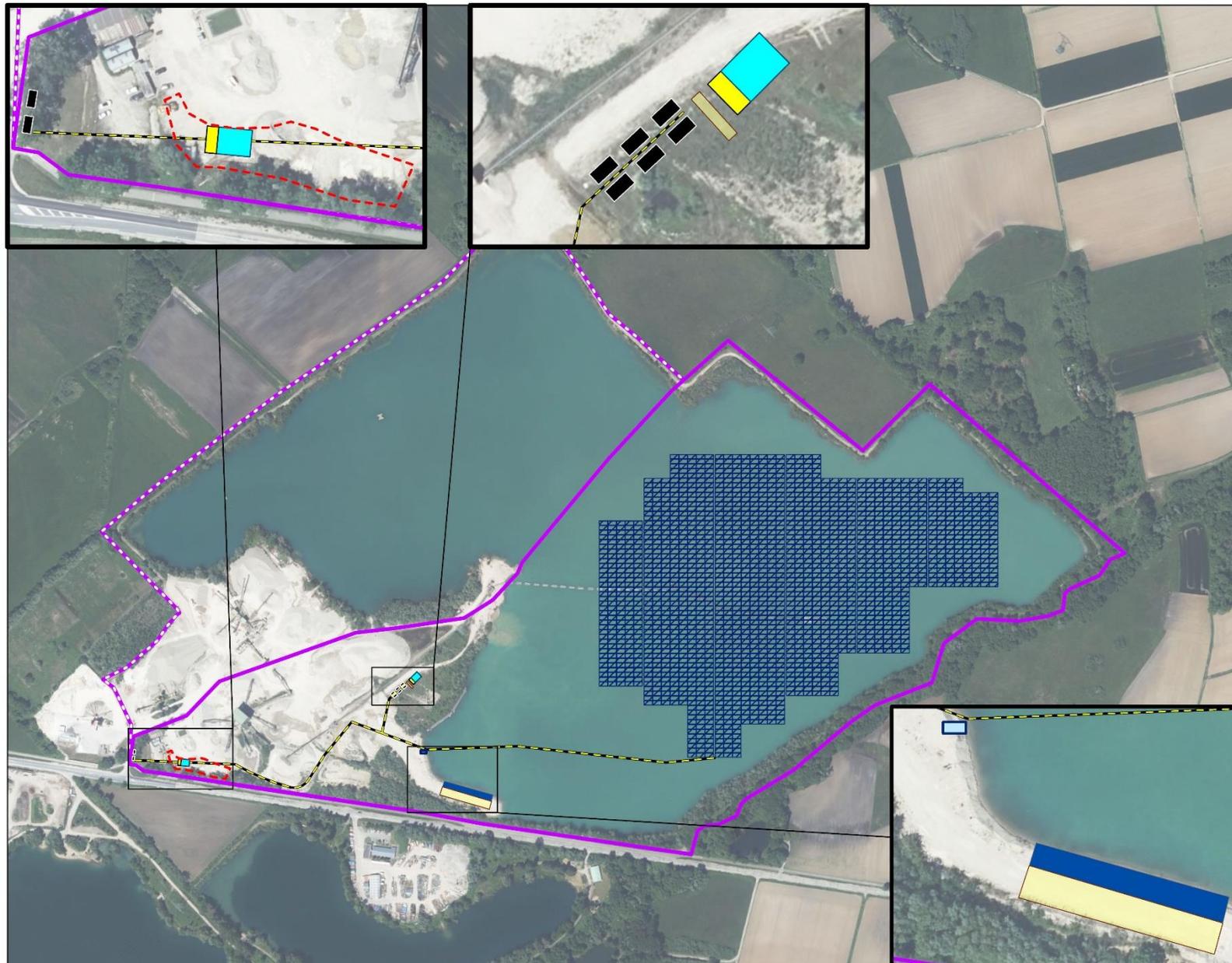
## 1.3. Principales caractéristiques du projet

Le projet de parc photovoltaïque flottant comprendra :

- Environ 38.100 modules fixes avec une inclinaison de 12° sud et une technologie silicium, qui seront posés sur des flotteurs en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) ou en Polypropylène (PP) avec des équipements électriques (type onduleurs ou boîte de jonction). **Ces modules représentent une surface de 12,3 ha soit 24 % du plan d'eau (environ 52 ha).** L'éloignement des berges va de 20,8 m à 186,2 m avec une moyenne à 76,2 m. Les types de flotteurs et de panneaux seront confirmés en phase pré-construction.
- Par rapport à la surface de l'eau, la hauteur des structures sera d'environ 0,80 m (la hauteur n'est pas définie à ce stade mais la hauteur sera au maximum de 1,30 m).
- Au vu des enjeux écologiques situés sur les berges, l'ancrage de l'installation (acier et textile) sera réalisé en fond de bassin. Le type d'ancrage pressenti est de type ancrage à pieux ou à vis (cf. figure ci-dessous)



Les postes de livraison électrique (2 PDL) et de transformation (6 PTR) seront regroupés en deux secteurs sur le carreau de mine avec le local de maintenance pour une surface totale de 172 m<sup>2</sup>. Enfin, deux citernes incendie de 120 m<sup>3</sup> sont prévues avec des aires d'aspiration de 32 m<sup>2</sup>. L'accès aux locaux techniques ne nécessite pas de création de piste.



### Projet

- Aire d'aspiration
- Poste de livraison/ transformation
- Citerne incendie
- Aire de mise à l'eau (exploitation)
- Panneaux

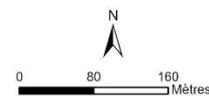
### Impact temporaire

- Base vie
- Zone de stockage temporaire
- Aire de mise à l'eau (chantier)

Câble souterrain et aérien sur flotteurs

### Limite

- Aire d'étude
- Aire d'étude rapprochée



Ecosphère, Générale du solaire,  
juin 2023  
Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

- Les câbles électriques de raccordement seront acheminés vers les postes de transformation et de livraison sur flotteurs puis en souterrain dans une tranchée de 2 à 6 m de large d'environ 0,8 m de profondeur maximum (cf. chantier ci-dessous). Le raccordement souterrain sera mis en place au maximum sur les voies et zones utilisées par les engins d'EQIOM tout en évitant les zones à enjeux (mares) et les zones où se situent le réseau et les infrastructures d'EQIOM ;
- Un raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS via sa filiale locale, Strasbourg Electricité Réseaux (SER) depuis le poste source à Obernai à 7,6 km au sud-ouest. La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par SER du raccordement de la centrale solaire une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée (en priorité le long des routes comme c'est l'usage, ci-dessous le tracé probable).



**Figure 1 : Raccordement possible**

- La gravière étant elle-même déjà clôturée, aucune clôture supplémentaire ne sera nécessaire. Aucun éclairage nocturne n'est prévu et une vidéosurveillance aura lieu.
- La maintenance préventive du site est prévue en moyenne deux fois par an, pour l'entretien des structures. Le nettoyage des panneaux, s'il est nécessaire, se fera avec l'eau de la gravière sans produits ajoutés. L'accès se fera en bateau et l'aire de mise à l'eau en phase exploitation sera réduite (32 m<sup>2</sup>).

La phase chantier (impact temporaire) durera environ 6 mois avec :

- Une base vie de 1.440 m<sup>2</sup> ha est prévue à proximité de l'entrée de la gravière.
- Une aire de mise à eau de l'installation solaire sur 630 m<sup>2</sup> environ qui permettra de construire l'installation progressivement sur les berges où l'ensemble des pièces sont assemblées. Les flotteurs sont assemblés par sous-ensemble sur la berge à proximité immédiate de la zone de mise à l'eau. Ce sous-ensemble est ensuite mis à l'eau et sera connecté au sous-ensemble suivant jusqu'à former un îlot. Celui-ci sera transporté par bateau jusqu'à son emplacement définitif pour y être ancré. Cette zone de mise à l'eau, reprise récemment par Eqiom, n'est à ce jour pas ou très peu fréquentée par le Crapaud vert.



### Phase de mise à l'eau (Plan d'eau de Piolenc - 84, Ciel-et-Terre)

- Les emprises chantier seront limitées au maximum. Une zone de stockage temporaire (environ 800 m<sup>2</sup> en bleu ci-dessous) et une zone de mise à l'eau (630 m<sup>2</sup> en rose ci-dessous) est prévue dans la partie sud du plan d'eau à proximité de la voie cyclable. En fin de chantier, cette zone sera remise en état.



- Pour relier les câbles électriques aux postes de transformation, une tranchée temporaire de 2m à 6m de large et profonde d'environ 0,8 m sera nécessaire pour acheminer les câbles de la centrale jusqu'aux postes de transformation puis jusqu'aux postes de livraison. Le linéaire total pour enterrer les câbles est d'environ 542 m avec (cf. figure ci-dessous) :
  - Une tranchée de 4m de large en sortie de plan d'eau sur environ 64 m en vert ci-dessous
  - Une tranchée de 6m de large sur environ 78m de long (en orange ci-dessous)
  - Une tranchée de 2m de large sur environ 400m de long pour arriver au poste de livraison (en bleu ci-dessous).



Au total, cela représente une surface de tranchée temporaire d'environ 1.530 m<sup>2</sup> pour relier la centrale depuis les berges jusqu'aux postes de livraison en passant par les postes de transformation. Aucun autre travail de terrassement ou de nivellement de sol ne sera nécessaire pour le raccordement. Le raccordement souterrain jusqu'au poste de livraison empruntera une partie de la tranchée des PTR déjà réalisée (orange ci-dessous) puis empruntera une tranchée de moindre largeur (bleu ci-dessous) jusqu'aux postes de livraison. Le raccordement souterrain sera mis en place au maximum sur les voies existantes déjà utilisées par EQIOM tout en évitant les zones à enjeux (notamment les mares, les réseaux électriques et infrastructures d'EQIOM) ;

- Les locaux électriques seront posés sur un lit de graviers ou sur une dalle béton aménagée afin d'en assurer la stabilité (épaisseur de 30 à 50 m). Les postes et le conteneur seront surélevés au-dessus de la Cote des Plus Hautes Eaux (CPHE) fixée avec la DDT du Bas-Rhin à 151 m NGF (marge de sécurité comprise). Des remblais pourront également être utilisés si besoin en complément.

- Quant aux citernes et aux aires d'aspiration, un aménagement pourrait être nécessaire pour une bonne mise en place des citernes. Pour les aires d'aspiration, un revêtement calcaire pourra être mis en place pour faciliter l'accessibilité des citernes par tous temps aux points d'aspiration.
- Un trafic de camions sera engendré au moment de l'apport du matériel sur des zones qui sont déjà concernées par les circulations d'Eqiom aujourd'hui.
- Le chantier ne sera pas nocturne donc pas éclairé.

## 1.4. Contexte réglementaire liés aux espèces protégées

Le régime de protection de la faune et de la flore en France trouve son origine dans trois textes fondamentaux : la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et ses multiples révisions et les deux directives communautaires Habitats (92/43/CEE du 21 mai 1992) et Oiseaux (2009/147/CE du 30 novembre 2009). Le **Code de l'Environnement** regroupe aujourd'hui l'ensemble des textes fixant les obligations et démarches.

**Les articles L411-1 et 2** de ce Code pose les bases du système de protection. Ainsi, pour prévenir la disparition d'espèces animales menacées et permettre la conservation de leurs biotopes, il prévoit en particulier que soient interdits :

- A° « La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces, ... » ;
- B° « la destruction, l'altération ou la dégradation des habitats d'espèces concernées ».

**Différents arrêtés ministériels** fixent la liste de ces espèces protégées par grands groupes taxonomiques et définissent si les espèces visées sont soumises :

- Exclusivement au point A que nous dénommerons protection partielle ;
- Aux points A et B que nous dénommerons protection intégrale.

Ces arrêtés précisent les interdictions (durée, parties du territoire et périodes de l'année où elles s'appliquent).

En ce qui concerne le point B, à savoir la dégradation d'habitat d'espèces, les arrêtés apportent tous la même précision : "*Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des **sites de reproduction et des aires de repos** des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés **nécessaires** à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce **et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques**".*

Une aide à l'interprétation de ce texte existe :

- Au sein du guide de la Commission Européenne sur la protection stricte des espèces animales (dernière version octobre 2021) avec en particulier la notion de continuité de la fonctionnalité écologique (CEF) qui permet de prendre en compte des aires de déplacement ou d'alimentation si leur altération détériore la fonctionnalité des sites de reproduction et aires de repos ;
- Au sein des guides<sup>1</sup> produits par le ministère en charge de l'Ecologie qui insiste sur l'évaluation du lien entre le bon accomplissement des cycles biologiques et la destruction, l'altération ou la dégradation des habitats visés. Si ce lien est susceptible d'être établi, une dérogation est nécessaire.

<sup>1</sup> [http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/esp\\_pro\\_aménagement\\_infra\\_medde2012.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/esp_pro_aménagement_infra_medde2012.pdf) ;

[http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_reglementation\\_protection\\_esp\\_derog\\_meddemai\\_2013.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_reglementation_protection_esp_derog_meddemai_2013.pdf) ;

[http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide\\_eolien\\_especes\\_protegees\\_medde2014.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_eolien_especes_protegees_medde2014.pdf)

A l'inverse, si l'intervention sur les habitats ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques successifs, la demande de dérogation n'est pas nécessaire.

En complément, on entendra par :

- Sites de reproduction : zone d'accouplement, de naissance des jeunes ou zone nécessaire à la production de progéniture (période de dépendance des jeunes) ;
- Aires de repos : zone essentielle à la subsistance d'un animal lorsqu'il n'est pas actif (thermorégulation, sommeil, récupération, cachettes et refuges, hibernation etc.).

L'article L411-2 prévoit des possibilités de dérogation « à condition qu'il n'existe **pas d'autre solution satisfaisante** et que la **dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle** ».

Ces autorisations ne peuvent être accordées dans le cadre de projet que "dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour **d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur**, y compris de nature sociale ou économique et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement".

Enfin, l'avis du Conseil d'Etat du 9 décembre 2022 vient apporter des précisions sur la démarche réglementaire à suivre. Nous en tiendrons compte en tant que de besoin mais son interprétation fait encore débat chez les juristes et les administrations.

Pour ce projet, au vu des espèces concernées, le régime d'autorisation sera préfectoral.

## 1.5. Condition relative à la raison impérative d'intérêt public majeur

Avec une puissance installée d'environ 22 MWh et une production attendue d'environ 23,8 GWh/an, le projet de Bischoffsheim participe pleinement à la lutte contre le changement climatique. Il respecte pleinement les objectifs de la PPE 2019-2028, notamment ceux relatifs à la diversification du mix-énergétique en développant les énergies renouvelables, mais aussi en participant au développement de la production locale, et plus généralement aux objectifs européens en termes de politique énergétique. Il permet également le développement de technologies innovantes créatrices d'emplois, et entraîne des retombées financières pour les collectivités locales.

Le parc photovoltaïque flottant de Bischoffsheim répond ainsi à divers objectifs :

- Participer à la lutte contre le changement climatique ;
- Apporter une réponse aux objectifs internationaux, européens, nationaux et locaux ;
- Produire une énergie propre, sans impact majeur sur l'environnement, sans émission sonore, sans déchets et sans consommation d'eau ;
- Un approvisionnement en électricité de la commune de Bischoffsheim et des communes alentours, participant ainsi à leur indépendance énergétique.

La fiche n°29 du Commissariat général au développement durable - Direction de l'eau et de la biodiversité (<https://risr.fr/data/raison%20imp%20ative%20d%27int%20r%20EA%20public%20majeur.pdf>) relative à la définition de l'intérêt public majeur précise notamment : « *La circulaire du 15 avril 2010 indique qu'« il n'est pas possible de proposer une définition générale de la notion d'intérêt public majeur ».* Cette circulaire précise toutefois qu'« *il est possible de qualifier de majeur l'intérêt général d'une activité lorsque l'intérêt public de cette activité est supérieur à celui de la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages du ou des sites concernés. (...). De plus, il ne peut être exclu qu'un organisme de droit privé porte un projet d'activité qui relève d'un intérêt public majeur* ».

« *La notion d'intérêt public majeur renvoie à un intérêt à long terme du projet, qui apporte un gain significatif pour la collectivité, du point de vue socio-économique ou environnemental.*

*Pour que la raison impérative d'intérêt public majeur du projet puisse être retenue, l'intensité du gain collectif doit être d'autant plus importante que l'atteinte aux enjeux environnementaux est forte. »*

Bien qu'il soit difficile de comparer de façon quantitative l'atteinte aux enjeux environnementaux et des gains d'ordre socio-économiques et énergétiques, on peut tout de même considérer que l'équilibre entre ces deux critères est respecté pour le projet de GDSOL 79.

Le Conseil européen a adopté, le 29 décembre 2022, le règlement (UE) 2022/2577 du 22 décembre 2022 établissant un cadre en vue d'accélérer le déploiement des énergies renouvelables. Il est d'application immédiate, et ce pour 18 mois, dans tous les Etats membres de l'Union européenne. Ce dernier précise que la construction et l'exploitation d'installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables **sont présumés d'intérêt public supérieur**.

Par ailleurs, bien que non encore applicable, les projets de décrets relatifs aux conditions requises à l'article L. 211-2-1 du code de l'énergie pour qu'un projet d'installation de production hydroélectrique et autres installations de production d'énergie soient réputées répondre à une raison impérative d'intérêt public majeur, au sens de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, actuellement en consultation, prévoit que sont considérés comme répondant à une raison impérative d'intérêt public majeur, les parcs photovoltaïques dont la puissance est supérieure à 2,5 MWc. **Avec une puissance de 22 MWc, le projet de Bischoffsheim répond largement à cette condition.**

La démonstration de la raison impérative d'intérêt public majeur du projet, sera tout de même développée ci-dessous.

### **1.5.1. L'intérêt public du projet : une réponse aux objectifs de transition énergétique**

Par un arrêté du 10 novembre 2016 définissant les destinations et sous-destinations de constructions pouvant être réglementées par le règlement national d'urbanisme et les règlements des plans locaux d'urbanisme ou les documents en tenant lieu, il a été confirmé que la destination « *équipements d'intérêt collectif et services publics* » prévue à l'article L. 151-27 du Code de l'urbanisme recouvre bien les « *constructions industrielles concourant à la production d'énergie* », incluant donc les centrales photovoltaïques.

Concernant la réglementation applicable à l'implantation de centrales solaires photovoltaïques de grandes dimensions au sol, le ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a apporté les précisions suivantes : « *Une centrale photovoltaïque constitue une installation nécessaire à des équipements collectifs, (...), dès lors qu'elle participe à la production publique d'électricité et ne sert pas au seul usage privé de son propriétaire ou de son gestionnaire.* » (Réponse ministérielle n°02906 JO du Sénat du 25/03/2010 – p. 751).

L'intérêt public attaché à l'implantation d'ouvrages de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables est aujourd'hui acquis, dès lors que la destination d'un projet tel que celui envisagé présente un intérêt public tiré de sa contribution à la satisfaction d'un besoin collectif par la production d'électricité vendue au public. En conséquence, il est pertinent de considérer qu'une installation photovoltaïque, telle que le projet de Bischoffsheim, permettant l'alimentation en électricité de 5 800 foyers, puisse faire l'objet de cette caractérisation.

#### 1.5.1.1. Une réponse aux objectifs internationaux et européens

L'accord de Paris, dont la France est signataire, fixe pour objectif de maintenir l'augmentation de la température moyenne mondiale à 2°C maximum et de poursuivre les efforts pour la limiter à 1,5°C.

Dans le cadre du plan REPowerEU et en réponse aux perturbations du marché mondial de l'énergie provoquée par la guerre en Ukraine, le Conseil européen et le Parlement européen ont adopté une nouvelle directive sur les énergies renouvelables (n° 2023/2413 du 18/10/2023) visant à porter la part des

énergies renouvelables dans la consommation énergétique globale de l'UE à 42,5 % d'ici 2030, avec un objectif indicatif supplémentaire de 2,5 % ayant pour but de permettre d'atteindre l'objectif de 45 %.

En outre, comme vu précédemment, le Règlement UE) 2022/2577, dans son article 3, dispose que les installations d'énergies renouvelables **sont présumées relever de l'intérêt public supérieur**.

Par ailleurs, le projet de Bischoffsheim répond pleinement aux engagements européens signés par la France, en matière de politique énergétique. Plus généralement, il participe à :

- la diminution des émissions de Gaz à Effet de Serre ;
- la transition énergétique et l'anticipation de la fin des énergies fossiles ;
- l'indépendance énergétique de la France ainsi que de l'Europe ;
- la diversification des modes de production d'électricité et leur répartition sur le territoire (Limitation du transport en ligne sur de grandes distances ce qui entraîne une diminution des pertes d'énergie, limitation de la dépendance à un seul mode de production).

#### 1.5.1.2. Une réponse aux objectifs nationaux

Le raccordement au réseau d'électricité de la future centrale solaire photovoltaïque participe à l'accroissement de la part d'énergie renouvelable dans la production d'électricité française, et permet ainsi de contribuer aux objectifs nationaux (atteindre 40 % d'énergie renouvelable dans le mix énergétique d'ici 2030, contre 20 % actuellement) et aux objectifs de la PPE 2019-2028 (73,5 GW pour 2023 et de 101 à 113 GW pour 2028, dont notamment 35,6 à 44,5 GW de solaire).

A noter que selon le baromètre annuel réalisé par l'organisme Observ'ER, l'Ademe et la fédération de collectivités FNCCR, la France continue à développer les énergies renouvelables, mais à un rythme toujours insuffisant pour atteindre ses objectifs de transition énergétique.

#### 1.5.1.3. Une réponse aux objectifs locaux

Les données présentées dans ce chapitre sont issues des sources suivantes :

- Le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durables et d'Égalité des Territoires) de la région Grand-Est et notamment l'Annexe 4 – Diagnostic thématique – climat air énergie ;
- Le panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand-Est – Edition 2021-
- Observatoire climat air énergie Grand Est ;
- Données et études statistiques ([www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)).
- Consommation et production d'énergie de la région, une région déficitaire et dépendante énergétiquement

Le profil air-climat-énergie du 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. La production d'énergie primaire en Grand Est s'élève en 2016 à 125 TWh soit 12% de la production d'énergie primaire en France. 67 % de la production est d'origine nucléaire.

Avec 192 TWh consommés, le Grand Est présente une balance consommation-production déficitaire. Très dépendant des énergies fossiles, le Grand Est importe la quasi-totalité du gaz et des carburants qu'il consomme. En revanche, l'importance de son parc nucléaire lui permet d'exporter la moitié de sa production d'électricité.

Dans la Région Grand Est, la consommation énergétique finale en 2016 s'élève à 191 626 GWh. Elle représente une consommation moyenne de 34,5 MWh/habitant soit plus élevée que la moyenne nationale qui s'établit à 26 MWh/habitant.

En termes d'énergie renouvelable, le Grand Est se caractérise par une forte consommation du bois énergie qui est la 1<sup>ère</sup> source d'EnR. La région possède le troisième parc d'installations de production d'électricité renouvelable et produit 15% de l'électricité renouvelable française, essentiellement grâce à l'hydroélectricité et à l'éolien.

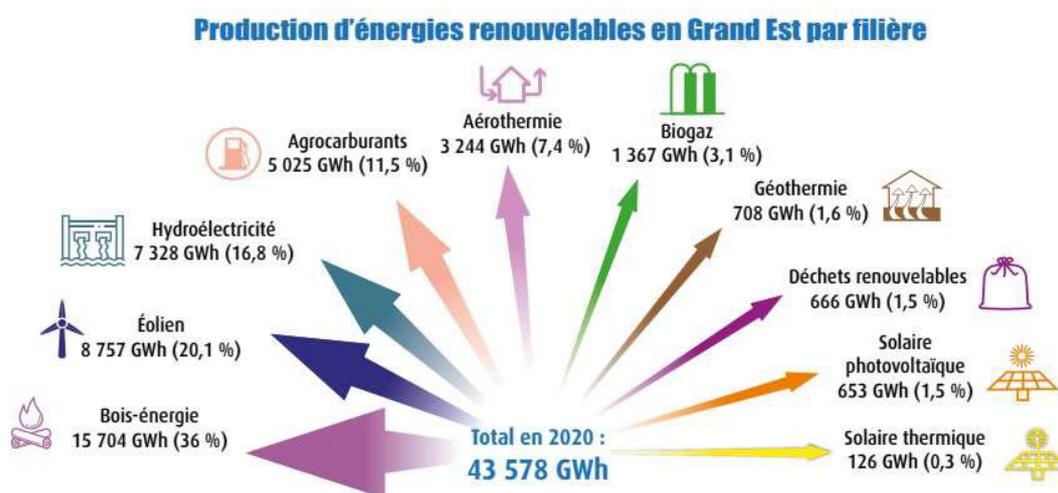
La région Grand-Est est un territoire à forte consommation énergétique et présente une production d'énergie déficitaire. Grâce à sa production d'électricité nucléaire, le bilan électrique est certes positif mais la nécessaire électrification de notre société afin de répondre aux enjeux de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre doit conduire chaque territoire à développer sa production d'énergie d'origine renouvelable afin :

- D'équilibrer le rapport production/consommation de la région, aujourd'hui largement déficitaire à l'échelle de la région ;
- D'augmenter significativement sa production d'électricité afin de pouvoir substituer les énergies carbonées et fossiles à fortes émissions de CO<sub>2</sub>.

#### 1.5.1.4. Des objectifs de développement des énergies renouvelables et un retard qui se creuse

Les filières renouvelables ont aujourd'hui une place incontestable dans le mix énergétique régional mais doivent encore être développées pour pouvoir atteindre les objectifs régionaux et nationaux. L'objectif régional fixé par le SRADDET est de développer la production annuelle d'énergies renouvelables et de récupération afin qu'elle soit équivalente à 41% de la consommation énergétique finale en 2030 et à 100% en 2050 (Région à énergie positive).

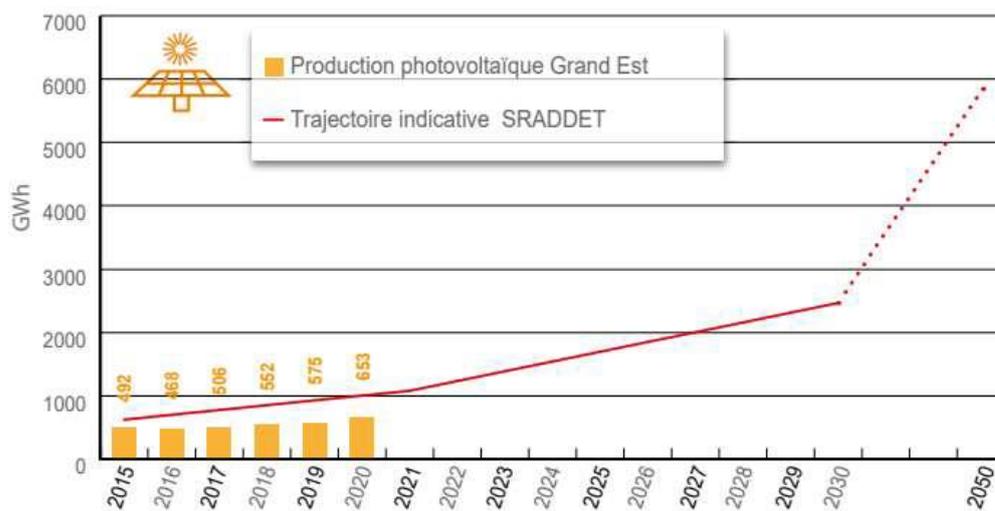
A titre de comparaison, en 2020 les énergies renouvelables ont couvert 28,4% de la consommation d'énergie de la région.



#### Production d'énergies renouvelables en Grand Est par filiale (source : Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand-Est)

Pour ce faire des objectifs de développement ont été fixés dans le SRADDET pour chaque énergie (géo/aquathermie, solaire thermique, chaleur fatale, biocarburants, bois énergie, biogaz, éolien, hydraulique réelle et évidemment photovoltaïque). Le solaire photovoltaïque présente un des objectifs de développement des plus ambitieux avec une multiplication par 14,9 de la production par rapport à la production réalisée en 2016.

Les objectifs de développement du SRADDET sont toutefois d'atteindre une production de 2470 GWh en 2030 et de 5892 GWh en 2050. Le solaire photovoltaïque permettait en 2020 une production de seulement 653 GWh, la filière présente d'ores et déjà un fort retard vis-à-vis des objectifs qui lui ont été fixés, un retard qui semble se creuser progressivement d'année en année.



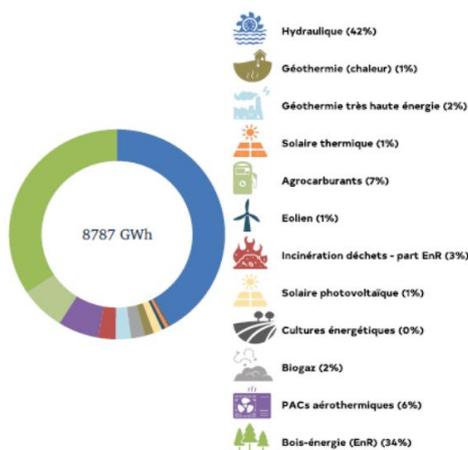
**Comparaison de la production d'énergie renouvelable issue de la production photovoltaïque avec les objectifs du SRADDET (source : Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand-Est)**

La production d'énergie d'origine renouvelable présente des objectifs de développement très importants afin d'atteindre les objectifs du SRADDET (100% d'énergie d'origine renouvelable en 2050, 28,4 % seulement en 2020). Dans ce cadre le SRADDET mise en grande partie sur le solaire photovoltaïque dont les objectifs prévoient une multiplication de la production par 14,9 entre 2016 et 2050. Le constat est particulièrement défavorable à l'échelle de la région (important déficit de production énergétique), à l'échelle des ambitieux et importants objectifs de développement des énergies renouvelables non atteints, à l'échelle particulière du solaire photovoltaïque qui présente un retard conséquent sur ses objectifs de développement.

1.5.1.5. Une volonté du Bas-Rhin de développer les énergies renouvelables sur son territoire

Dans le département du Bas-Rhin, la production des énergies renouvelables est basée sur des ressources historiques prédominantes : hydroélectricité et bois énergie.

**Production d'énergie renouvelable...  
...par filière en 2020**



**Répartition de la production d'énergie renouvelable en 2020, par filière, dans le Bas-Rhin**

Depuis le 1er janvier 2021, les Conseils départementaux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin forment la Collectivité européenne d'Alsace. Cette dernière, dans le cadre de sa stratégie énergétique et écologique, a adopté 30 engagements pour 2030, dont celui d'accélérer les politiques de transition de l'énergie. Elle

prévoit notamment d'atteindre 50% d'énergies renouvelables d'ici 2030 et de poursuivre le plan photovoltaïque.

## **1.5.2. La raison impérative majeur du projet : une contribution à la lutte contre le changement climatique**

### 1.5.2.1. Les enjeux relatifs au changement climatique

Les enjeux relatifs à la lutte contre le réchauffement climatique présentent un caractère d'urgence et de nécessité absolue. En effet, les incidences de ce dérèglement sont multiples et concernent de nombreux secteurs : fragilisation de la ressource en eau, aggravation des risques naturels, menaces sur les infrastructures, conflits sociaux, atteintes aux activités humaines (agriculture, pêche, conchyliculture, ...), modifications des équilibres écologiques, perte de biodiversité, impacts sanitaires, ... Les paragraphes suivants s'attacheront à présenter un focus sur certaines thématiques de l'actualité issues d'articles récents.

Dans son 6<sup>e</sup> rapport, en date de mars 2023, le GIEC estime que le réchauffement de la planète atteindra 1,5 °C dès le début des années 2030. Limiter ce réchauffement à 1,5°C et 2 °C ne sera possible qu'en accélérant et en approfondissant dès maintenant la baisse des émissions pour ramener les émissions mondiales nettes de CO<sub>2</sub> à zéro et réduire fortement les autres émissions de gaz à effet de serre. Il est donc primordial de développer les énergies renouvelables, énergie non émettrice de gaz à effet de serre.

### 1.5.2.2. Enjeux climatiques et enjeux sur la biodiversité

En effet, le réchauffement du climat génère de nouvelles pressions de sélection naturelle bouleversant en profondeur la biodiversité (Actu Environnement, Interview de Anne Charmantier, Biologiste et Directrice de recherche au CEFE/CNRS, 30 mars 2020).

Le changement climatique est également responsable d'une augmentation des émissions de méthane des zones humides<sup>2</sup>. Les chercheurs estiment que les zones humides sont une source majeure de méthane (CH<sub>4</sub>) et contribuent entre 30 et 40 % aux émissions totales de CH<sub>4</sub><sup>3</sup>.

Une étude publiée dans la revue Nature<sup>4</sup> montre que le réchauffement climatique produira des effets brutaux sur la biodiversité. Les chercheurs estiment que la perturbation future des assemblages écologiques à la suite du changement climatique sera brusque, car dans un assemblage écologique donné, l'exposition de la plupart des espèces aux conditions climatiques au-delà de leurs limites de niche se produit presque simultanément. Dans un scénario à émissions élevées (voie de concentration représentative (RCP) 8.5), ces événements d'exposition abrupte commenceront avant 2030 dans les océans tropicaux et se propageront aux forêts tropicales et aux latitudes plus élevées d'ici 2050. Si le réchauffement climatique est maintenu en dessous de 2 °C, moins de 2 % des assemblages dans le monde devrait subir des événements d'exposition brutale de plus de 20 % de leurs espèces constitutives. Cependant, le risque s'accélère avec l'ampleur du réchauffement, menaçant 15 % des assemblages avec une augmentation de 4 °C, avec des niveaux de risque similaires dans les zones protégées et non protégées. Ces résultats mettent en évidence le risque imminent de pertes soudaines et graves de biodiversité (habitats, espèces) dues au changement climatique.

---

<sup>2</sup> Ernest N. Koffi, Peter Bergamaschi, Romain Alkama and Alessandro Cescatti, An observation-constrained assessment of the climate sensitivity and future trajectories of wetland methane emissions, Science Advances Vol.6 n°15, 10/04/2020

<sup>3</sup> <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aay4444>

<sup>4</sup> Christopher H. Trisos, Cory Merow & Alex L. Pigot, The projected timing of abrupt ecological disruption from climate change, Nature 580, 496-501 (8 avril 2020)

### 1.5.2.3. Enjeux climatiques et risques sanitaires

Le dérèglement du climat peut avoir des conséquences sanitaires localement fortes mais également à l'échelle mondiale avec l'augmentation du risque pandémique<sup>5</sup>.

En effet, la fonte de la cryosphère et la hausse des températures augmentent le risque d'exposition à des pathogènes humains si le dérèglement du climat n'est pas enrayé. Parmi les facteurs climatiques susceptibles d'accroître les risques épidémiques, on trouve en premier lieu le dégel du pergélisol, qui pourrait perdre jusqu'à 70 % de sa surface d'ici 2100, selon le Giec. Ce type de sol, composé de glace et de matières organiques, ne contient en effet pas seulement des quantités importantes de carbone, mais également des virions. C'est ce qu'a montré une équipe de chercheurs menée par Chantal Abergel (Biologiste et Directrice de recherche au CNRS) et Jean-Michel Claverie en 2014. L'équipe de chercheurs est ainsi parvenue à identifier et réactiver deux virus géants vieux de 30 000 ans, inoffensifs pour l'Homme. Leur découverte montre que d'autres virus piégés dans le pergélisol, parfois oubliés voire inconnus de la médecine contemporaine, pourraient également être réactivés en cas de dégel important.

L'exploitation industrielle des ressources minières et gazières du nord de la Sibérie, facilitée par la fonte de la banquise, représente également une menace toute aussi importante pour la santé humaine.

En effet, certaines prospections vont devenir possibles avec le réchauffement climatique, ces terres devenant beaucoup plus accessibles qu'auparavant. L'exploitation minière va alors induire l'extraction de milliers de tonnes de pergélisol ramenant des terres très anciennes en surface et potentiellement certains virions ou bactéries.

Autre risque lié au dérèglement du climat : la diffusion de virus dans de nouvelles zones géographiques en raison de la migration de certaines espèces potentiellement porteuses de pathogènes humains. Une étude, parue dans la revue scientifique PLOS One en 2019, montrait que la hausse des températures mondiales était susceptible de modifier le comportement de certains moustiques de la famille Aedes, dont *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus* (également connu sous le nom de moustique tigre), qui sont les principaux vecteurs de la dengue, de la fièvre jaune, de l'infection au virus Zika et du chikungunya. La hausse des températures pourrait encourager ces insectes à se déplacer plus au nord, jusqu'en Alaska.

### 1.5.2.4. Enjeux climatiques et restriction des zones habitables

L'Homme vit principalement dans les zones climatiques de la Terre où la température annuelle moyenne avoisine les 11-15°C. Mais avec la hausse de la température attendue à la surface de la planète, cette « niche climatique », où l'Homme a su prospérer, va se restreindre, selon une étude publiée dans la revue Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)<sup>6</sup>.

L'équipe de chercheurs a démontré que le scénario « *business as usual* » du GIEC, qui correspond à un réchauffement de 4,3°C en 2100, va provoquer l'augmentation des zones extrêmement chaudes. Ces conditions climatiques extrêmes ne concernent actuellement que 0,8 % de la surface terrestre mondiale, principalement dans les parties les plus chaudes du désert du Sahara. Mais d'ici 2070, elles pourraient s'étendre à 19 % de la surface terrestre de la planète.

Cette réduction de la niche climatique de l'Homme, accompagnée d'un accroissement de la population mondiale, risque de provoquer des migrations majeures. Les résultats de cette étude indiquent que, sans action climatique, 3,5 milliards de personnes pourraient devoir se déplacer d'ici 2070. Il y aurait, de plus, une menace pour la production alimentaire. En effet, les cartes mondiales de la production agricole et les nouvelles zones soumises à des chaleurs extrêmes se chevauchent.

---

<sup>5</sup> Actu Environnement, Pandémie de Covid-19 : la première d'une longue liste en raison du dérèglement climatique, 26 mars 2020

<sup>6</sup> Chi Xu, Timothy M. Lenton, Jens-Christian Svenning & Marten Scheffer, Future of the human climate niche, PNAS 2020

### 1.5.2.5. Enjeux énergétiques et énergies renouvelables

Les conséquences de la pandémie liée au Covid 19 et de la crise en Ukraine sur le marché de l'énergie et de l'électricité rappellent la nécessité de défendre la transition énergétique.

Avec la baisse de la demande mondiale, et donc des émissions de CO<sub>2</sub>, un effort collectif pour continuer à accompagner la transition énergétique peut avoir un réel impact dans la lutte contre le réchauffement climatique.

Dans ce sens, il est nécessaire d'envisager une gestion de l'énergie renouvelable plus locale, ce qui constitue le point fort des énergies renouvelables mais aussi l'un des objectifs de la PPE 2019-2028. En effet, la pandémie a montré les limites d'une mondialisation exacerbée.

Le modèle énergétique défendu par les acteurs du marché de l'énergie renouvelable (basé sur une énergie 100 % renouvelable gérée en temps réel, décentralisée et intégrant l'ensemble des acteurs - producteurs, collectivités, clients), en le généralisant, permettrait donc de limiter notre dépendance aux énergies fossiles et d'agir concrètement en faveur de la transition écologique, ainsi qu'améliorer la résilience de nos sociétés<sup>7</sup>.

### 1.5.2.6. La participation du projet de Bischoffsheim à la lutte contre le changement climatique

Le projet contribue à la satisfaction d'un besoin collectif par la production localement d'électricité d'origine renouvelable destinée au public, en couvrant les besoins sur le long terme (30 ans) d'environ 5.800 foyers français.

Le projet permet une réduction sensible des émissions de gaz à effet de serre associées à la production d'électricité à partir d'énergies fossiles. De manière générale, la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable vient se substituer à un moyen de production d'électricité de semi-base ou de pointe : typiquement les barrages hydrauliques et les centrales thermiques à flamme utilisant du fioul, du gaz ou du charbon comme combustible. De ce fait, pendant les 30 ans de la durée de vie minimum de la centrale, le projet de Bischoffsheim permet donc un évitement direct de :

- 14 459 tonnes de CO<sub>2</sub> par rapport au mix électrique français (hors importations) ;
- 21 505 tonnes de CO<sub>2</sub> par rapport au mix électrique français (dont importations) ;
- 172 388 tonnes de CO<sub>2</sub> par rapport au mix électrique européen.

### **1.5.3. L'intérêt économique du projet**

Localement, les gains apportés par le projet sont significatifs et durables. En effet, ils permettent de générer des retombées financières tant pour la Collectivité (taxes et impôts versés par le porteur de projet) mais également pour les propriétaires fonciers qui touchent un loyer leur assurant un revenu complémentaire. Les différentes taxes et impôts perçus par les collectivités sont :

- La CET : Contribution Economique Territoriale ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique ;
- La TF : Taxe Foncière,
- La taxe d'aménagement : elle concerne la commune de Bischoffsheim et le département du Bas-Rhin selon les taux applicables.

---

<sup>7</sup> Actu Environnement, Avis d'expert proposé par Albert Codinach, CEO de Planète OUI, 15 avril 2020

Plus généralement, l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque présente des intérêts économiques apportés par la décentralisation des moyens de production (par exemple, limitation des coûts liés aux infrastructures de transport de l'énergie grâce à une production proche de la consommation).

GENERALE DU SOLAIRE s'appuie systématiquement sur le tissu de compétences locales pour la réalisation de ses centrales solaires. Les lots terrassements, VRD, clôture, espaces verts, surveillance sont les secteurs les plus sollicités en local, lors du chantier et également en phase exploitation pour ce qui est de l'entretien.

#### **1.5.4. Acceptabilité environnementale du projet**

Les impacts positifs socio-économiques et climatiques du projet au regard des incidences négatives environnementales et écologiques demeurent suffisamment en faveur du projet pour le rendre acceptable sur le plan environnemental :

- Le site constitue une gravière, qui a fait l'objet d'une cessation partielle d'activité sur la zone d'emprise du projet. Elle se situe en dehors de toute zone Natura 2000 ;
- Un inventaire sur « 4 saisons » a permis d'identifier les zones à enjeux afin d'en tenir compte lors de la conception du projet. Ainsi, environ 76% du plan d'eau a été évité et les zones à plus forts enjeux ont été conservées : berges, zones de haut-fond, zone refuge pour les oiseaux. De nombreuses mesures de réduction, d'accompagnement et de compensation ont également été mises en œuvre afin de s'assurer de l'absence de perte de biodiversité, voire de garantir une plus-value écologique du site ;
- Concertation avec les associations locales (BUFO et LPO) tout au long du développement du projet ;

La technologie photovoltaïque présente des qualités sur le plan écologique : produit non polluant, silencieux, sans éclairage permanent. De plus, les panneaux, flotteurs et ancrages sont entièrement recyclables.

Dans ce contexte mondial de risques de désorganisation des écosystèmes, des biomes mais aussi des sociétés et de l'économie, en lien avec la modification du climat, toute action en faveur de la lutte contre ce dérèglement et acceptable environnementalement revêt un intérêt public, impératif, à caractère majeur, notamment le développement local des énergies renouvelables.

Ainsi le projet de Bischoffsheim :

- Revêt un intérêt public en raison de son intérêt collectif et économique ;
- Revêt un caractère impératif et majeur en raison :
  - De sa participation déterminante dans l'atteinte des objectifs régionaux et nationaux en matière de développement des ENR dans un contexte d'urgence climatique aux multiples incidences notamment sur la biodiversité, la santé et l'économie et de volonté de rééquilibrage du mix énergétique français et européen, et ce d'autant plus dans un contexte géopolitique actuel particulièrement tendu vis-à-vis de l'approvisionnement en gaz russe ;
  - De sa participation à réduire la dépendance énergétique de la région et le déficit production/consommation, de participer à l'atteinte des objectifs de développement du solaire photovoltaïque qui présente un retard sur ses objectifs de développement, un retard qui semble se creuser progressivement. Le projet vise également à rendre la région décarbonée en anticipant une éventuelle réduction de la production électrique d'origine nucléaire. Enfin, il participe à la satisfaction d'un besoin collectif local en parfaite cohérence avec les orientations de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie 2019-2028 ;
  - De son acceptabilité environnementale et de sa plus-value écologique pour plusieurs espèces présentant un enjeu de conservation dans la région (notamment la sterne pierregarin) ;
  - De sa participation à la réduction sensible des émissions de GES.

## 1.6. Absence de solution alternative satisfaisante

---

### 1.6.1. Analyse des solutions à l'échelle de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim

L'analyse des solutions de substitutions raisonnables a été réalisée par la Générale du Solaire et a été menée à l'échelle de Bischoffsheim et de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim.

Générale du Solaire a mené une campagne de prospection de sites alternatifs sur le territoire de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim, en s'attachant à identifier des sites dits dégradés ou anthropisés. En effet, les sites dégradés et anthropisés constituent un enjeu majeur pour le développement des énergies renouvelables en général et l'énergie photovoltaïque en particulier. Les appels d'offres de la PPE 2 (Programmation Pluriannuelle de l'Energie n°2, de 2021 à 2028) accorde une place de choix (avec bonification de points) aux projets situés sur les zones anthropisées ou secteurs dégradés.

A noter qu'on entend par sites dégradés : les friches industrielles ou polluées, les anciennes mines & carrières (sans remise en état agricole ou forestière), les anciennes installations de stockage de déchets (ISDND & ISDI), les sites « à risque » (ICPE, SEVESO, pyrotechnique) et par sites anthropisés, les anciens aérodromes et délaissés portuaire, routier ou ferroviaire. Le développement de projets photovoltaïques sur ce type de site permet de préserver les espaces forestiers et agricoles. L'analyse a également intégré les zones d'urbanisme propices à ce type d'installation comme les zones U et AU.

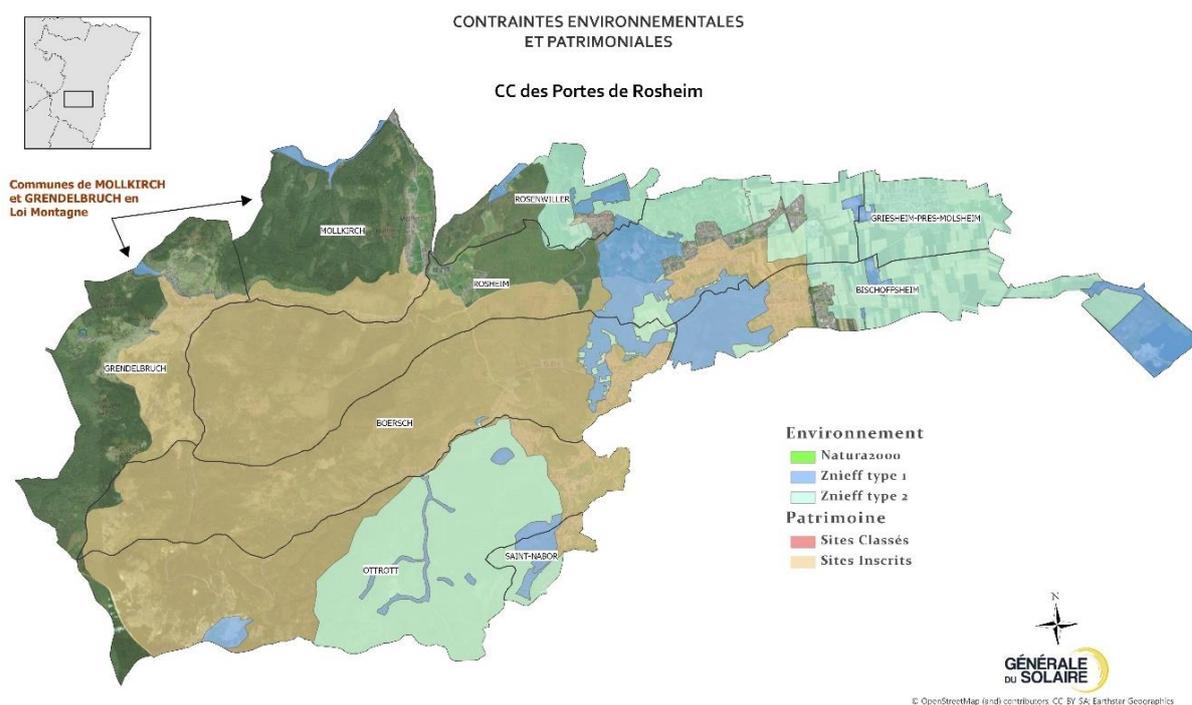
La recherche des sites potentiels a notamment porté sur :

- Les bases de données BASIAS/BASOL, répertoriant les sites industrielles, abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
- Les carrières et mines fermées (sites ICPE, Géorisques, BRGM) ;
- Les ISDI, ISDND et décharges (sites ICPE, Géorisques) ;
- Les anciens aérodromes ou délaissés d'aérodromes ;
- Les terrains militaires ;
- Les sites en zone de danger d'un établissement SEVESO ou en zone d'aléa fort ou majeur d'un PPR (sites ICPE, Géorisques).

Ces sites potentiels sont ensuite croisés avec les contraintes rédhibitoires au développement d'un projet photovoltaïque :

- Taille du site trop faible (terrain au sol inférieur à 3 ha et plan d'eau inférieur à 10 ha) ;
- Manque de rentabilité du projet à cause des enjeux forts de certains sites (dépollution, raccordement lointain, etc.) – surcoût > 300 000 € ;
- Topographie défavorable (> 15%) ;
- Non-intérêt du propriétaire à développer un projet photovoltaïque sur sa parcelle ;
- Occupation du sol non adaptée ;
- Site déjà équipé en photovoltaïque ou ayant un projet photovoltaïque en cours de développement.

La stratégie de ciblage cartographique a pris en compte la particularité du territoire de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim. La figure ci-dessous met en évidence la synthèse des principales contraintes environnementales strictes et patrimoniales.



**Figure 2 : Contraintes environnementales et patrimoniales de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim**

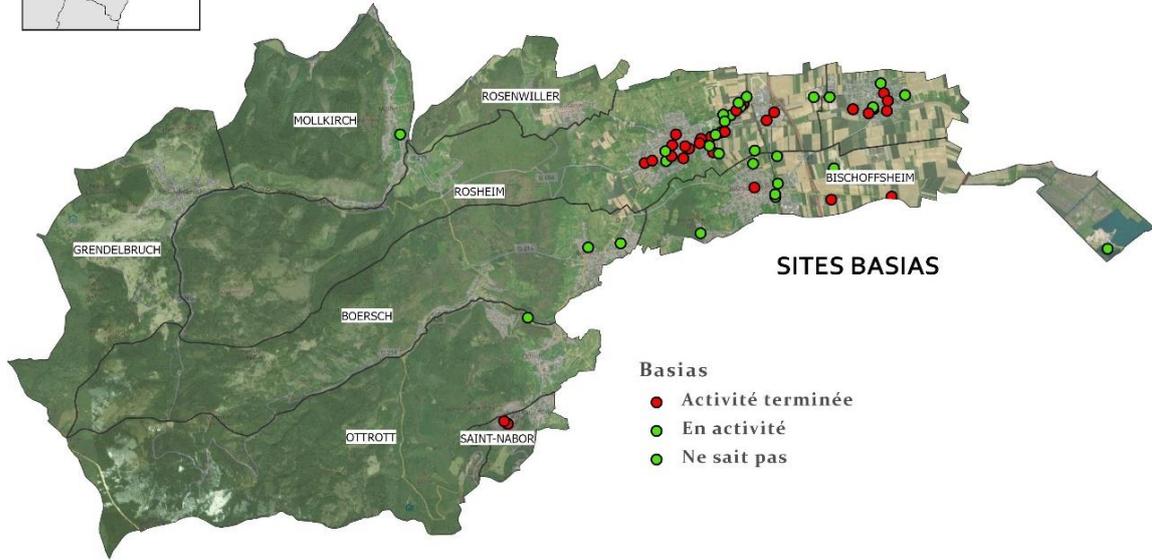
Il en résulte l'identification des sites dégradés et anthropisés potentiels suivants :

- Sites ICPE (industriels, PPRT, etc) : un certain nombre de sites ICPE sont recensés au sein de la Communauté de Communes des Portes de Rosheim dans la base de données Géorisques. Ces sites sont identifiés par un point rouge sur la cartographie ci-dessous. Néanmoins une analyse plus fine des sites permet d'exclure la totalité d'entre eux, en raison de leur surface incompatible avec un projet photovoltaïque au sol. Il s'agit en effet de sites ICPE sans terrain (juste des bâtiments) ou avec des terrains de surface inférieure à 3ha. 4 sites ont été recensés et noté comme « terrain potentiel » au niveau de la CCPR.
- Sites BASIAS : les informations enregistrées sur la base de données BASIAS identifient un grand nombre de sites BASIAS sur le territoire de la CCPR. Parmi les sites, seuls ceux au statut en « activité terminée » peuvent être compatibles avec un projet photovoltaïque et sont identifiés par un point rouge sur la cartographie ci-après. En raison d'une surface trop petite (< à 3 ha), de la présence de bâtiments, d'habitations ou avec une localisation géographique inexacte, aucun site BASIAS ne peut être retenu comme étant propice au développement d'un projet photovoltaïque au sol ou flottant.
- Autres sites dégradés (anciens aérodromes/délaissés d'aérodromes, terrains militaires, plans d'eau, anciens site dégradés localisables sur les photos de l'IGN) : pour ces sites, aucune base de données existante ne référence ces terrains. Leur identification doit se faire par une analyse cartographique fine et nécessite l'expertise d'un cartographe professionnel. Dans cette catégorie, 1 site a été recensé sur le territoire de la CCPR.

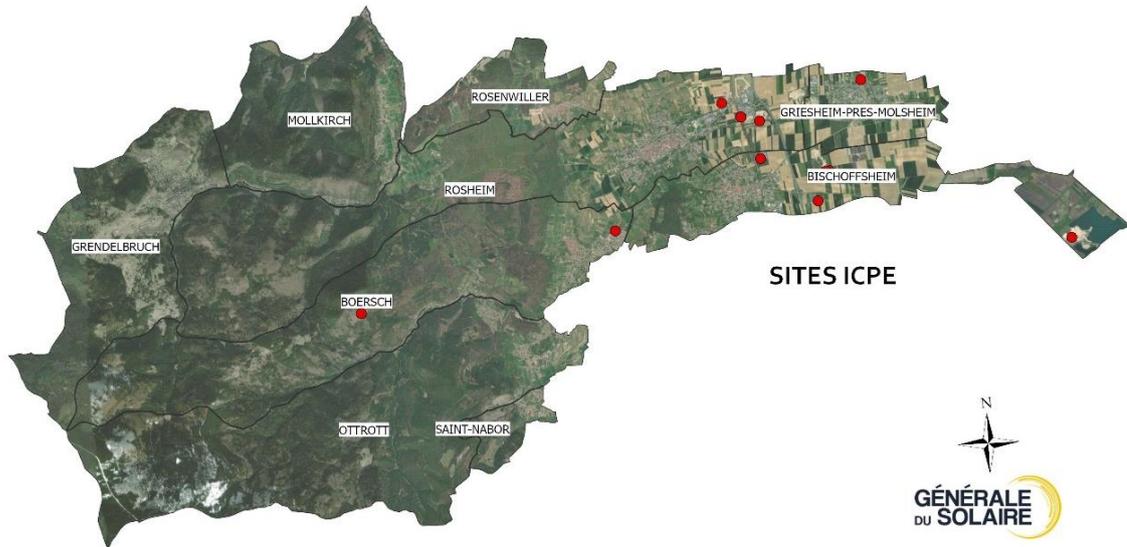


## ETUDE DES TERRAINS INDUSTRIELS

### CC des Portes de Rosheim



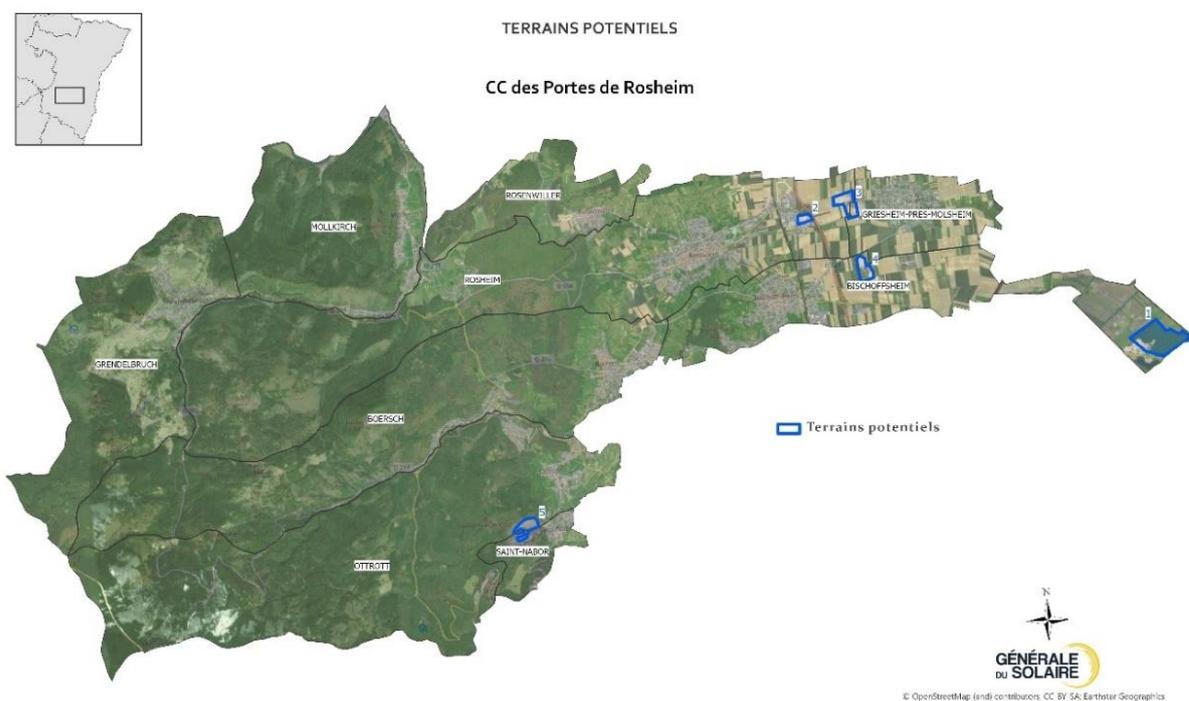
© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA; Earthstar Geographics



Earthstar Geographics

**Figure 3 : Cartographie des sites BASIAS et ICPE recensés sur la Communauté de Communes des Portes de Rosheim**

En définitive, 5 sites apparaissent comme étant potentiellement favorables au développement d'un projet photovoltaïque.



**Figure 4 : Cartographie des terrains potentiels pouvant accueillir un projet solaire sur la Communauté de Communes des Portes de Rosheim**

Le tableau ci-après reprend les sites potentiels identifiés avec un commentaire sur la raison de leur sélection ou non pour le développement d'un projet solaire :

Sites	Commune	Surface (ha)	Commentaires	Retenu
1	Bischoffsheim	50	Gravière Est Granulats en cours d'exploitation (ICPE) / Cessation partielle d'activité en cours / projet éloigné des habitations	Oui
2	Rosheim	5	Installation de stockage de déchets amiantés, inertes ou recyclables (ICPE) en activité	Non
3	Rosheim	16	Carrière et sablière en activité	Non
4	Bischoffsheim	11	Centre de stockage de déblais en exploitation (ICPE)	Non
5	Ottrott	10	Carrière terminée et végétalisée remise à l'état naturel	Non

En conclusion, cette analyse territoriale a permis de mettre en exergue 1 site qui s'avère être propice au développement d'un projet photovoltaïque ici du flottant : une gravière en cours d'activité dont la cessation partielle est en cours sur la commune de Bischoffsheim (le présent projet).

### 1.6.2. Analyse à l'échelle du fossé rhénan

Si le Rhin est aujourd'hui complètement artificialisé pour la batellerie, la production d'électricité ou la lutte contre les inondations, il n'en constitue pas moins une zone majeure à l'échelle européenne pour la migration et l'hivernage des oiseaux d'eau mais aussi pour certains milieux naturels comme les forêts alluviales (absente du site d'étude). Les oiseaux passent ou hivernent avant tout sur les sites rhénans (plus de 60 %) mais aussi sur des sites dits extra-rhénans, avant tout des gravières avec lesquelles il peut y avoir des échanges fonctionnels. Néanmoins, toutes les gravières d'Alsace ne participent pas de la même façon à cette unité fonctionnelle écologique pour les oiseaux.

La France a ainsi voulu reconnaître cette unité rhénane à travers :

- La désignation de la zone au titre d'une convention internationale sur la conservation des zones humides (Ramsar) ;
- La désignation de la zone au titre de la directive oiseaux avec plusieurs Zones de Protection Spéciales (ZPS) faisant partie du réseau Natura 2000 ;
- La reconnaissance de l'intérêt scientifique des zones à travers le label de ZNIEFF de type 1.

La gravière de Bischoffsheim ne se situe pas dans les deux premiers statuts précédemment décrits<sup>8</sup> pourtant ceux-ci ont été désignés avec toute l'attention scientifique nécessaire et en général la validation du CRSPN<sup>9</sup>. On rappellera aussi que la jurisprudence est constante sur le besoin de désigner toutes les zones importantes pour les oiseaux en ZPS. La gravière de Bischoffsheim n'était pas non plus répertoriée parmi les « *Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux* » (ZICO), un inventaire préalable à la désignation des ZPS mené dans les années 90 (par Ecosphère et la LPO).

Une réflexion à une échelle plus vaste a été menée dans le cadre de cette étude afin qu'à terme il n'y ait pas d'effets cumulés significatifs sur la préservation de ces espaces essentiels à la vie des oiseaux. Générale du Solaire a demandé à Ecosphère d'analyser la situation des plans d'eau de gravières en Alsace afin de voir les plus importants pour la conservation de la biodiversité. Cette analyse succincte basée sur les statuts a été complétée dans le chapitre de l'état initial sur les oiseaux par les données ornithologiques.

Une analyse SIG a ainsi été réalisée à partir de la couche surface hydrographique de la BD Topo du 29 mars 2021 en prenant « *plan d'eau de gravière* » dans le champ nature. Cette information n'a été conservée que pour les régions naturelles du fossé rhénan telles que définies par la DREAL Grand Est dans ses cartes de sensibilité sur les espèces : Hardt, Bande rhénane, Plaine alluviale sous-vosgienne, Ried Centre-Alsace, Ried de la basse Bruche, Ried et la terrasse alluviale de la Lauter, Ried et la terrasse alluviale de la Zorn, Ried Nord, Bruch de l'Andlau (dont Bischoffsheim), Terrasses loessiques du Bas-Rhin, Rieds et terrasses de la Moder et de la Sauer intermédiaires. Un total de 518 gravières a ainsi été intégré dans la base géoréférencée (un peu plus de 2.650 ha). Ces données ont alors été intersectées avec les trois statuts Ramsar, ZPS et ZNIEFF de type I. D'une façon générale, la totalité d'un plan d'eau a été prise en compte même si seulement une partie du plan d'eau concerné était comprise dans une des zones à statut. Il s'agit là d'une approche conservatrice. Enfin, nous avons isolé la zone Naturelle Bande rhénane (dont ne fait pas partie le projet de Bischoffsheim).

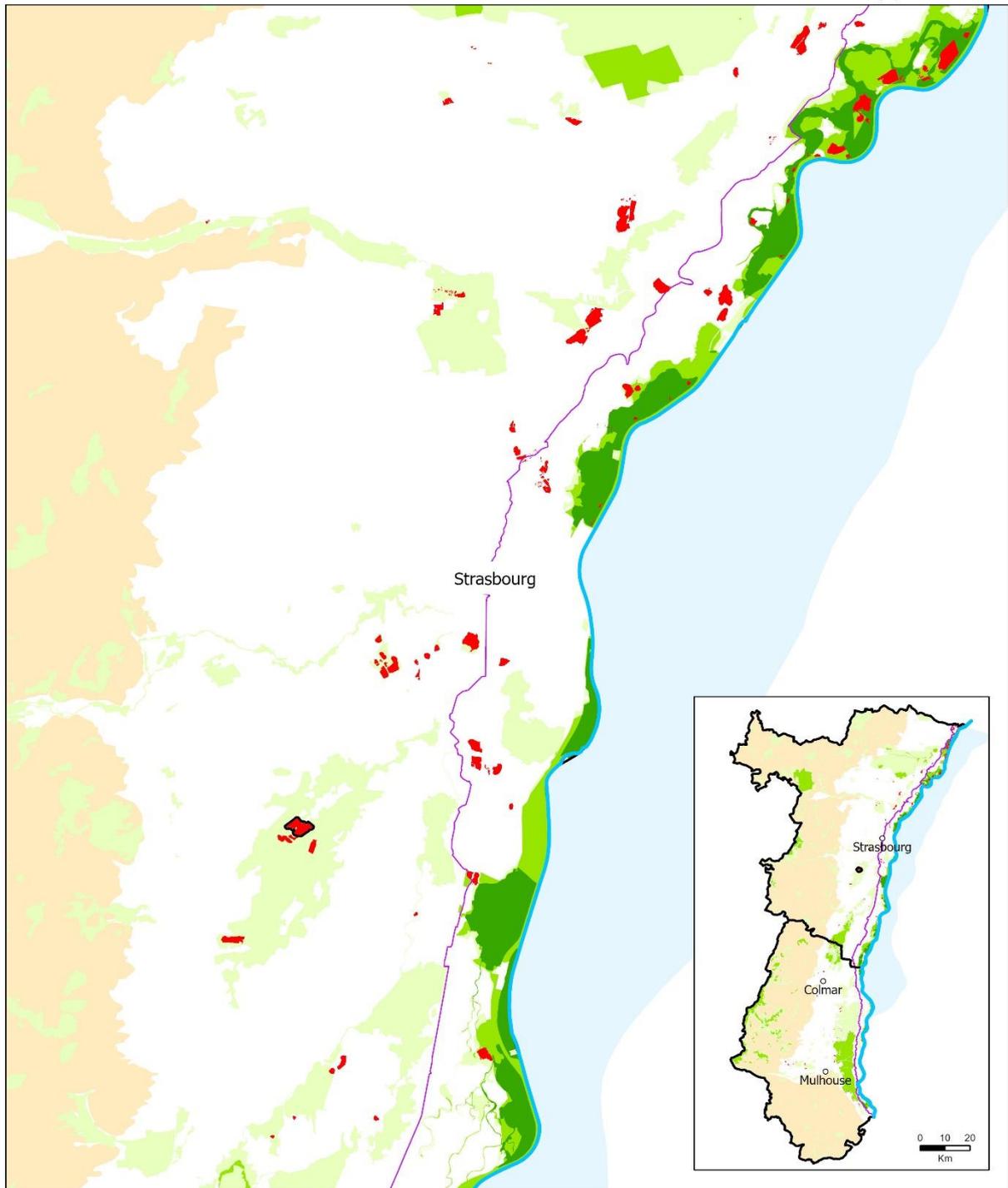
On peut donc aisément convenir que la moitié des gravières rhénanes ont un intérêt reconnu par l'état ou les scientifiques en particulier au titre des oiseaux. La gravière de Bischoffsheim est concernée par un seul statut : ZNIEFF 1. Elle se situe par ailleurs à moins d'un kilomètre des autres gravières à statut 1 et à plus de 8 km des gravières à statut 2 ou 3. Enfin, la gravière de Bischoffsheim ne se situe pas dans la zone naturelle « Bande rhénane » mais dans celle du « Bruch de l'Andlau ».

---

<sup>8</sup> Les autres statuts qui ne visent pas les oiseaux, comme les ZSC, n'ont pas été pris en compte mais ne concernent pas directement le site de Bischoffsheim

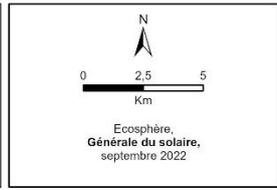
<sup>9</sup> Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel

Bischoffsheim (67)

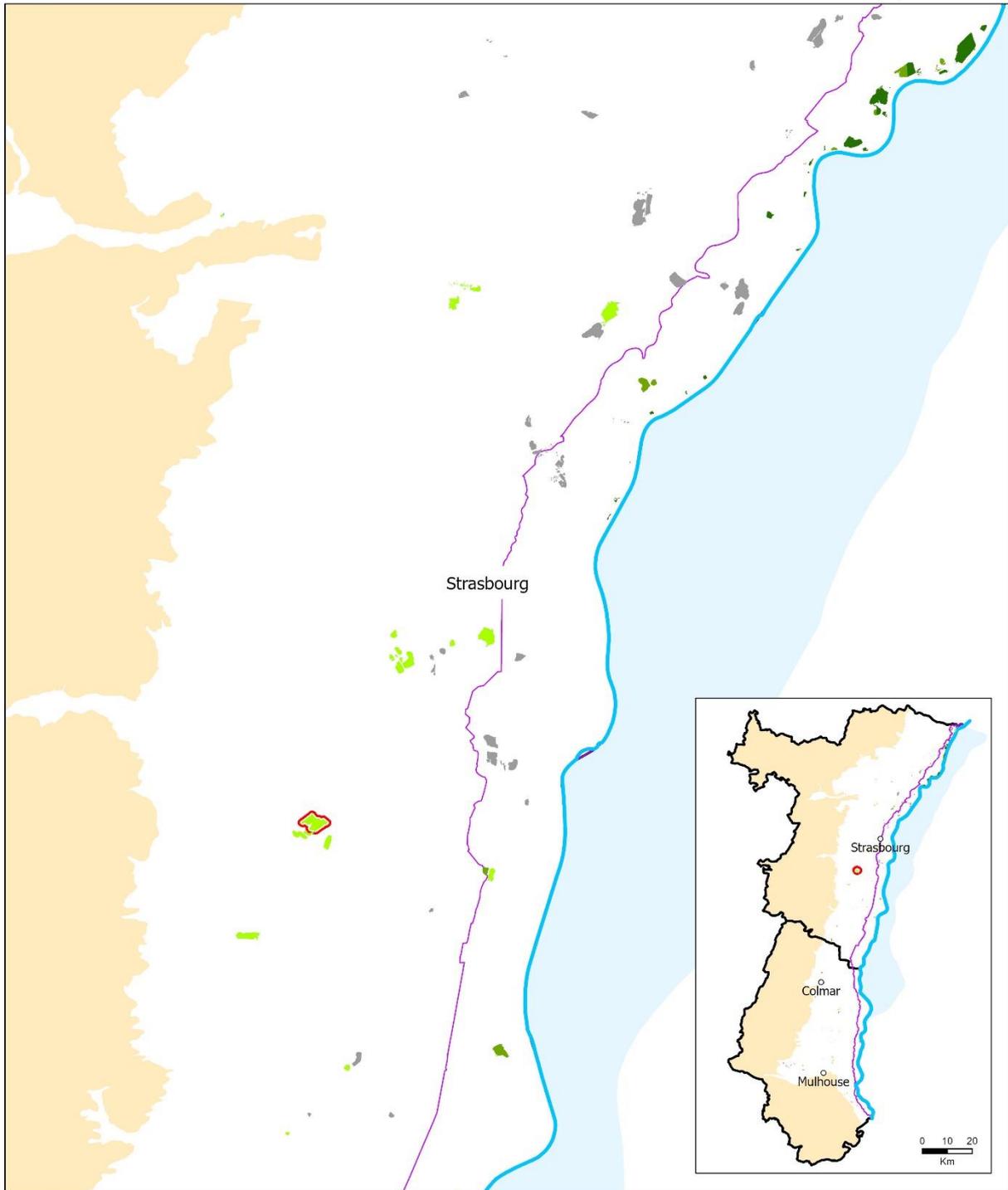


Nombre de statut(s)* :		Gravière de Bischoffsheim
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#d9ead3;"></span> 1	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#e74c3c;"></span> Autre gravière	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#007bff;"></span> Le Rhin
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#5cb85c;"></span> 2	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; border:1px solid purple;"></span> Bande rhénane	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#d9ead3;"></span> Plaine rhénane allemande
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#2e8b57;"></span> 3	<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:#fce4d6;"></span> Région naturelle non prise en compte	

\*Statut = RAMSAR, ZPS, ZNIEFF 1



Bischoffsheim (67)

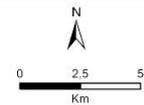


**Nombre de statut(s)\* déclaré(s) pour la gravière :**

- 0
- 1
- 2
- 3

\*Statut =  
RAMSAR, ZPS,  
ZNIEFF 1

- Gravière de Bischoffsheim
- Le Rhin
- Bande rhénane
- Plaine rhénane allemande
- Région naturelle non prise en compte



Écosphère,  
Générale du solaire,  
septembre 2022

### 1.6.3. Les raisons finales du choix du site d'implantation

#### 1.6.3.1. Un site répondant au cahier des charges de l'appel d'offres CRE

Le site industriel a fait l'objet d'une cessation d'activité et a été démantelé. Les terrains abandonnés de l'ancienne carrière répondent à la définition de sites « dégradés » énoncée précédemment, où l'implantation de centrales photovoltaïques au sol est à privilégier afin de préserver les surfaces agricoles ou forestières présentant davantage d'enjeux.

En déclinaison des objectifs européens et nationaux liés à la transition énergétique, le guide sur l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol élaboré par la DGEC/ DGALN oriente le développement de l'énergie photovoltaïque sur des sites déjà artificialisés tel que les anciens sites industriels.

#### 1.6.3.2. Un site répondant aux critères d'implantations techniques, économiques et environnementaux

##### ❖ Absence de conflit d'usage

Actuellement, le site est utilisé comme terrain d'extraction de matériaux alluvionnaires. Une partie de la zone fait l'objet d'une demande cessation partielle d'activité prévue pour fin 2023, permettant de développer un projet photovoltaïque sur le plan d'eau. Le projet photovoltaïque n'entrera donc pas en conflit avec l'activité extractive de cette carrière.

L'activité de la carrière pourra continuer jusqu'en 2030.

##### ❖ Insertion paysagère

La présence de boisements et de rideaux arborés aux abords du projet limite les visibilitées sur site, lui assurant ainsi une insertion paysagère discrète dans son environnement. La zone d'étude n'est visible que depuis ses abords immédiats. Seule la D207, qui jouxte le site, pourra entraîner des vues épisodiques sur la zone d'implantation potentielle.

Par ailleurs, le site du projet, est localisé en dehors de tout périmètre de protection des monuments historiques, de sites patrimoniaux remarquables et des sites inscrits et classés.

##### ❖ Ensoleillement

Le projet de parc photovoltaïque bénéficie d'un ensoleillement suffisant pour en assurer sa rentabilité économique. L'analyse des résultats des derniers appels d'offres de la CRE le confirme, désormais près de 67% des dossiers lauréats sont situés sur la moitié Nord de la France. L'ensoleillement qui y est plus faible ne constitue pas un facteur limitant à la faisabilité d'un projet photovoltaïque. A titre indicatif, le site du projet se situe dans un secteur dans lequel l'irradiation solaire est d'environ 1082 kWh/m<sup>2</sup>/an (sachant qu'en France, l'irradiation moyenne est de 1275 kWh/m<sup>2</sup>/an). Le site présente donc des conditions d'ensoleillement suffisantes pour l'exploitation d'un parc solaire.

##### ❖ Prise en compte des enjeux environnementaux

Afin de préserver le milieu naturel, les zonages environnementaux de protection (cf. chapitre correspondant) sont pris en compte dans les critères de choix du site. Les secteurs situés hors sensibilité environnementale sont privilégiés. La zone projet n'est pas située au droit d'un zonage de protection environnementale réglementaire.

Toutefois, elle est incluse au sein d'une ZNIEFF de type I et les enjeux ont été pris en compte lors de l'élaboration du plan d'implantation. En concertation avec les associations locales et les bureaux d'études en charge de l'étude d'impact, les zones à plus fortes sensibilités ont été évitées : une grande partie du plan d'eau, recul vis-à-vis des berges, conservation maximum des herbiers en berge entre 0 et 4m.

#### ❖ *Risques naturels*

Le site se trouve dans la zone d'expansion de crue Atlas des Zones Inondables Ehn Andlau Scheer. Pour être conforme, la Cote des Plus Hautes Eaux (CPHE) de 151m NGF sera retenue pour le projet. Ainsi, le marnage de l'installation flottante tiendra compte de cette hauteur pour les câbles d'ancrages. De plus, les locaux techniques seront mis en place au-dessus de cette CPHE.

Enfin, le site est également concerné par un niveau de sismicité de niveau 3 (modérée).

#### ❖ *Compatibilité avec les documents d'urbanisme*

La commune de Bischoffsheim procède actuellement à la révision générale du son Plan Local d'Urbanisme (PLU). Des problèmes sur l'avancée de la révision ont obligé à lancer une déclaration de projet pour rendre le projet compatible du point de vue de l'urbanisme. Cette démarche permet de rendre conforme le PLU pour la mise en place d'un projet solaire en zone NSg1 (gravière en exploitation dans une zone à protéger en raison de sa valeur paysagère et de la richesse du sous-sol).

#### ❖ *Proximité du raccordement électrique*

A ce stade, le raccordement électrique envisagé du projet est localisé à 7,6km au Sud-Ouest par la route directement au poste source d'Obernai (cf. Figure 1).

### 1.6.3.3. Concertation locale

Le développement et la conception du projet solaire de Bischoffsheim ont fait l'objet d'un ensemble d'échanges, de réunions avec différents acteurs du territoire. Le tableau suivant synthétise l'ensemble des démarches réalisées par le porteur du projet.

Date de réunion	Acteurs concernés	Nom des personnes concernées	Synthèse du contenu des échanges
Avril 2022	EQIOM / GDS	BOMMIER, M. BAYLAN, M. COTTING / M. SCHALL	Visite de site
Mai 2022	Commune / GDS	M.LUTZ / M. DEBERLE	Sécurisation foncière par une promesse de bail
Novembre 2022	LPO / BUFO / ECOSPHERE / DUBOST Env. / COMMUNE / EQIOM / GDS	M. DIDIER / Mme BERNAT / M. THAURONT, M. MONNOY / Mme DUBOST / M. BRAUN / Mlle LEVACHER, M. SCHALL	Présentation du projet aux associations effectuant le suivi de la gravière
Janvier 2023	DDT/ DREAL / SDIS / DRAC / CEA / ECOSPHERE / DUBOST Env. / COMMUNE / GDS	Mme WACKENHEIM, Mme ANDRE, M. DUROUSSEAU / M. HEY / M. DAUME / M. HENRY / M. BRANDER / M. LUTZ, M. BRAUN, Mme LORENTZ / M. COTTING / Mme DUBOST / M. THAURONT / M. SCHALL	Présentation du projet, des enjeux et des pistes de mesures en réunion Capsolaire

Date de réunion	Acteurs concernés	Nom des personnes concernées	Synthèse du contenu des échanges
Mars 2023	Commune / Sous-Préfet	M. LUTZ / M. Le Sous-Préfet	Présentation du projet et point d'avancement
Mars 2023	Commune / Alsace Nature	M. BRAUN / Membres d'Alsace Nature	Présentation du projet et des autres actions de la commune dans le Ried.
Mars 2023	Commune / EQIOM / GDS / DREAL ICPE	M. LUTZ / M. COTTING / M. BARBE, Mme BOTZ	Présentation du projet et de sa mise en place
Avril 2023	EQIOM / GDS	M. BAYLAN / M. SCHALL	Ajustements des éléments techniques et visite de site
Juin 2023	LPO / BUFO / ECOSPHERE / DUBOST Env. / COMMUNE / EQIOM	M. DIDIER / Mme PARIOT / M. THAURONT / Mme DUBOST / M. BRAUN / M. BOMMIER / Mlle LEVACHER / M. SCHALL	Présentation des impacts et des mesures ERC envisagées aux associations effectuant le suivi sur la gravière
Juin 2023	ECOSPHERE / DUBOST Env. / COMMUNE / DREAL Biodiversité	M. THAURONT / Mme DUBOST / M. BRAUN / M. NEY / Mlle LEVACHER / M. SCHALL	Présentation des impacts et des mesures ERC envisagées à la DREAL Biodiversité

Des échanges réguliers ont eu lieu avec la commune de Bischoffsheim. Plusieurs réunions ont eu lieu avec la commune (associations environnementales, administration, exploitant) pour permettre la bonne construction du projet. La commune a également informé le Sous-Préfet de l'avancement du dossier.

La population de la commune est sensibilisée sur ce projet et le soutien.

Par ailleurs, la construction de la centrale solaire permettra également de solliciter des entreprises du territoire pour différents lots de travaux (VRD, clôture, aménagements paysagers, etc.) contribuant ainsi à l'économie locale.

#### 1.6.3.4. Projet communal « Biodiversité »

Le projet de centrale photovoltaïque s'inscrit en outre dans un projet plus large de la commune de Bischoffsheim pour la biodiversité et le climat à travers la sauvegarde des parties riediennes du banc communal<sup>10</sup>. Il vise à arrêter la consommation foncière dans le Ried avec en particulier les actions suivantes (cf. carte 2) :

- Maîtrise foncière communale de tout le Ried avec baux environnementaux, remise en prairies de 40 ha avec une fauche tardive, protection de 8 ha de prairie remarquable, valorisation de l'herbe à travers un partenariat avec les agriculteurs de montagne ;
- Création de 11 mares, restauration de zones humides, réouverture de 2 km de fossés et mise en place de 3,5 km de bandes enherbées le long des fossés, plantation de 4 km de haies et renaturation du cours de l'Ehn ;
- Reprise des terrains suite à l'exploitation de la gravière avec renaturation du carreau de mine et gestion de l'espace réaménagé par l'exploitant.

<sup>10</sup> Mais aussi des actions sur la colline de Bischenberg et d'autres sur les secteurs agricoles de plaine

Pour financer le projet global, la commune pouvait compter sur les recettes associées à l'exploitation de granulats. Avec la fin prochaine de l'exploitation, la commune souhaite trouver une nouvelle source de financement grâce au projet photovoltaïque. Le milieu associatif local est associé au projet.

Carte 2 : Projet d'ensemble de la commune de Bischoffsheim



#### 1.6.3.5. Conclusion sur le choix du site

Le projet de Bischoffsheim répond d'abord à une volonté nationale comme territoriale de développement des énergies renouvelables. Il permet en outre de valoriser une carrière faisant actuellement l'objet d'une cessation partielle d'activité, tout en considérant l'environnement dans lequel il s'insère. L'analyse des solutions de substitutions raisonnables effectuée à l'échelle de la communauté de la CCPR confirme que le site se présente comme le plus favorable au développement d'un projet photovoltaïque sur le territoire intercommunal. Enfin, il réunit tous les critères de faisabilité d'un projet photovoltaïque au sol et s'insère parfaitement dans le contexte local de l'intercommunalité avec en particulier une cohérence avec les projets communaux.

## 2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET ECOLOGIQUE

### 2.1. Situation géographique du projet

---

Le plan d'eau sur lequel s'implantera le projet de centrale photovoltaïque flottante se situe dans le département du Bas-Rhin, à 23 km au sud-ouest de Strasbourg, sur la commune de Bischoffsheim. On se trouve plus globalement dans la plaine d'Alsace, au niveau du Bruch de l'Andlau qui est l'une des plus grandes zones humides d'Alsace. Cette zone humide était composée anciennement de vastes prairies inondables entourées de haies et de rangées d'arbres mais les prairies ont laissé place aux champs de maïs et aux gravières sur une large partie de la zone.

La gravière de Bischoffsheim s'inscrit plus particulièrement dans une zone très plane autour de 116 m d'altitude, ceinturée par l'Ergelsenbach au sud-est et le Neumattgraben au nord-ouest et limitée par la départemental D207 au sud.

Les terrains sur lesquels s'implantera le projet appartiennent à la commune et font l'objet à ce jour d'une activité d'exploitation de granulats (ICPE) par la société EQIOM. Afin de limiter la coactivité, la partie du plan d'eau visé par le projet a fait l'objet d'une demande de cessation partielle d'activité en 2023.

### 2.2. Situation vis-à-vis des zonages officiels de biodiversité

---

#### 2.2.1. Les sites d'intérêt écologique (ZNIEFF et autres)

Le contexte écologique a été étudié dans un périmètre de 5 km autour du projet en ce qui concerne les ZNIEFF de type 1 (secteurs de très grande richesse patrimoniale) avec :

- La ZNIEFF n°420007114 « **Bruch de l'Andlau** » englobe l'ensemble de l'aire d'étude. D'une superficie de 3 804 hectares, c'est l'une des plus grandes zones humides alsaciennes. De nombreuses plantes de prairies humides y sont recensées comme la Gentiane pneumonanthe. Un grand nombre d'arbres à cavités y sont présents et hébergent le Pique-prune. L'une des espèces les plus emblématique est le Courlis cendré, inféodé aux prairies humides. D'autres espèces de milieux humides sont présentes comme le Crapaud vert, le Crapaud calamite, le Cuivré des marais, l'Agrion de mercure, l'Hypolaïs ictérine et le Léopard vivipare. Cette ZNIEFF intègre l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope abordé dans le chapitre suivant
- La ZNIEFF n° 420030425 « Bassin de la choucrouterie de Krautergersheim » située à 2,8 km au sud-ouest de l'aire d'étude à une superficie de seulement 0,05 ha. Une seule espèce déterminante y est présente : le Crapaud vert. Il s'agit d'un site de reproduction pérenne pour cette espèce.

Le Crapaud vert, le Crapaud calamite, l'Hypolaïs ictérine mais aussi le Léopard des murailles et le Léopard vivipare, sont des espèces qui, au vu des habitats présents sur le site du projet, sont soit avérées pour certaines soit potentielles pour d'autres. Elles seront donc à considérer particulièrement lors des inventaires de terrain. Les autres espèces déterminantes de la ZNIEFF n°420007114 « Bruch de l'Andlau » sont peu probables en tant que reproductrices sur le site d'étude car leur habitat de reproduction ne correspond pas aux types de milieux présents sur le site.

Les ZNIEFF de type 2 correspondent à de grands ensembles naturels riches écologiquement et peu modifiés. Deux d'entre elles interceptent le périmètre de 5 km autour du projet (« Milieux agricoles à Grand hamster et à Crapaud vert » : « au sud de la Bruche » n°420030465 et « de Valff à Meistrasheim » n°420030466) mais aucune n'intercepte directement le projet. Elles visent les milieux agricoles pour le Grand hamster et le Crapaud vert. Au vu de ces caractéristiques et des populations existantes, il y a peu de risque d'interactions avec la population sur le site.

## 2.2.2. Les zones protégées

Le projet dans son ensemble ne recoupe directement aucun espace naturel protégé de type Réserve Naturelle Nationale ou Régionale.

### 2.2.2.1. Sites Natura 2000

Dans un rayon de 5 km, le seul site Natura 2000 présent est désigné au titre de la directive européenne « habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation - ZSC). Il s'agit de la ZSC « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » (FR 4201797) qui est fragmentée en plusieurs entités dont les plus proches se trouvent à environ 65 m au sud du projet et 170 m au nord. Elle est composée de trois grands ensembles : la bande rhénane, le ried de l'Ill et celui du Bruch de l'Andlau qui concerne le projet. Elle se caractérise par les dernières forêts alluviales, les plus riches d'Europe en espèces ligneuses spécifiques, des prairies tourbeuses, des marais calcaires ou encore des prés plus secs sans compter le Rhin. Tous ces milieux sont d'un grand intérêt pour des espèces de flore et de faune locales devenues rares.

A plus large échelle, dans un rayon de 20 km, la ZPS « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim » (FR4211810) se situe à une dizaine de kilomètres du projet. Des échanges peuvent avoir lieu entre cette ZPS et le site d'étude (oiseaux d'eau, territoires de chasse des sternes, ...). Cette ZPS est représentée sur la carte page 119 (Evaluation d'incidences Natura 2000 à laquelle on se reportera pour plus de détails).

L'évaluation d'incidences Natura 2000 a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact.

### 2.2.2.1. Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

Un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope nommé « Bruch de l'Andlau » (FR3800123) de 550 ha est situé à 70 m au sud du plan d'eau. Cet APPB de 1986 définit des mesures pour prévenir de la disparition d'espèces protégées de la flore et de la faune, notamment des interdictions de mise en labours de prairies existantes, de destruction de haies et abattage des arbres non matures, d'épandage d'engrais chimiques ou naturels, de mise en exploitation d'ICPE, de modifications du réseau de drainage... Il s'inscrit dans la ZNIEFF du « Bruch de l'Andlau » et correspond approximativement au site Natura 2000.

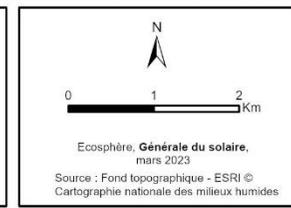
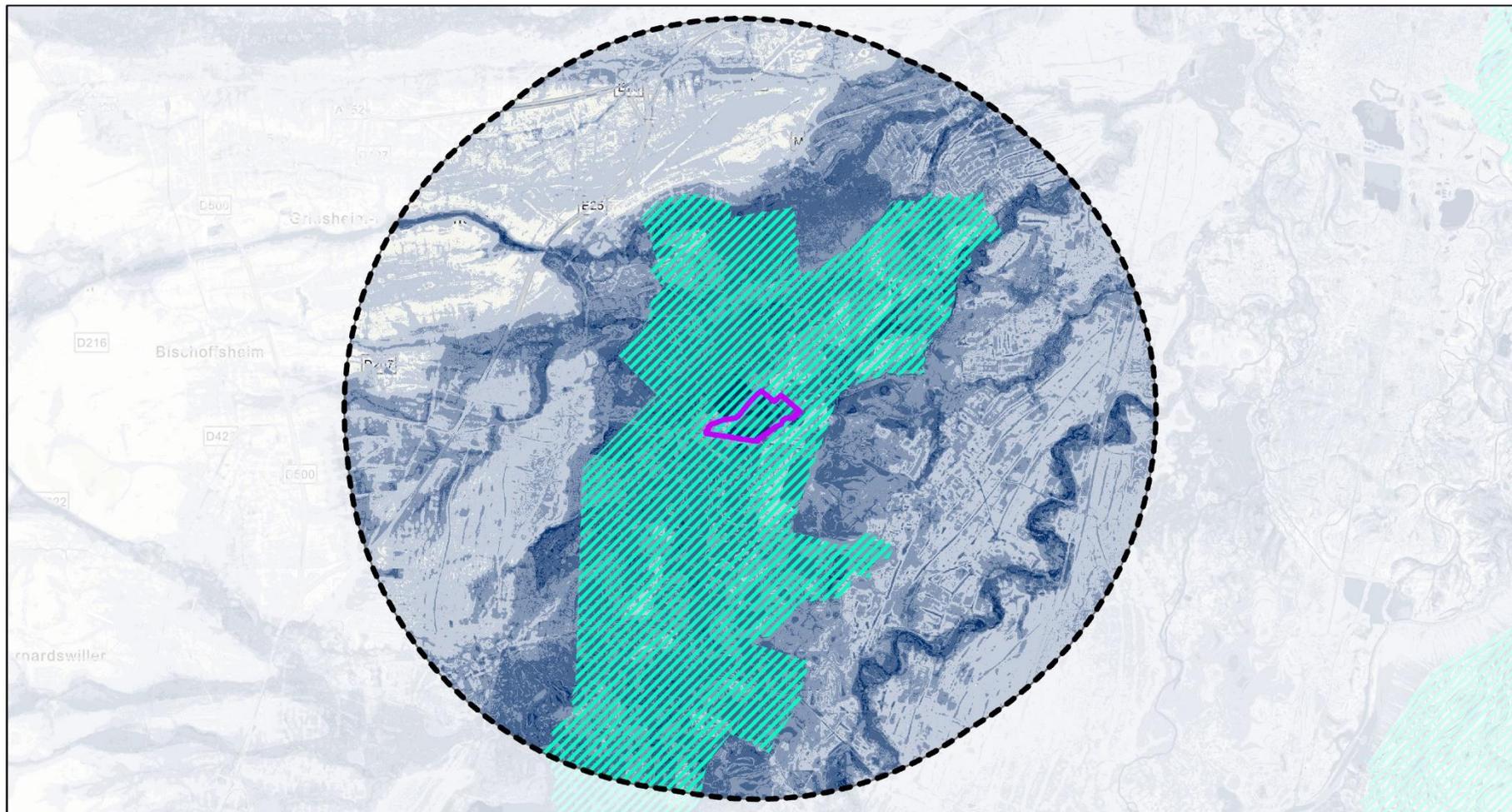
### 2.2.2.2. La zone humide remarquable du SDAGE

Le site est entièrement situé dans une zone humide remarquable inscrite dans le SDAGE Rhin-Meuse. Ce point précis est traité, au même titre que les sujets liés aux zones humides, dans une note spécifique de « Porter à Connaissance sur les zones humides. On signalera cependant que les parties aquatiques ne sont pas des zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1er octobre 2009), de même que les parties totalement anthropisées comme le carreau de mine.

## 2.2.3. Les zones d'action départementales

Plusieurs parties des sites précédemment répertoriés sont inscrits au titre des Espaces Naturels Sensibles (ENS) de la Collectivité Européenne d'Alsace et/ou sont gérés par le Conservatoire des sites Alsaciens. Aucun ENS ne se trouve à moins de 5 km du projet. La plus proche se situe à 8 km à l'ouest du projet : à Bischenberg (FR4700630).





## 2.3. Situation vis-à-vis des continuités écologiques (SRADDET, TVB)

### Cf. Carte page 41

Le SRADDET<sup>11</sup> 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 aquatiques transrégionales et transnationales qui sont 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.

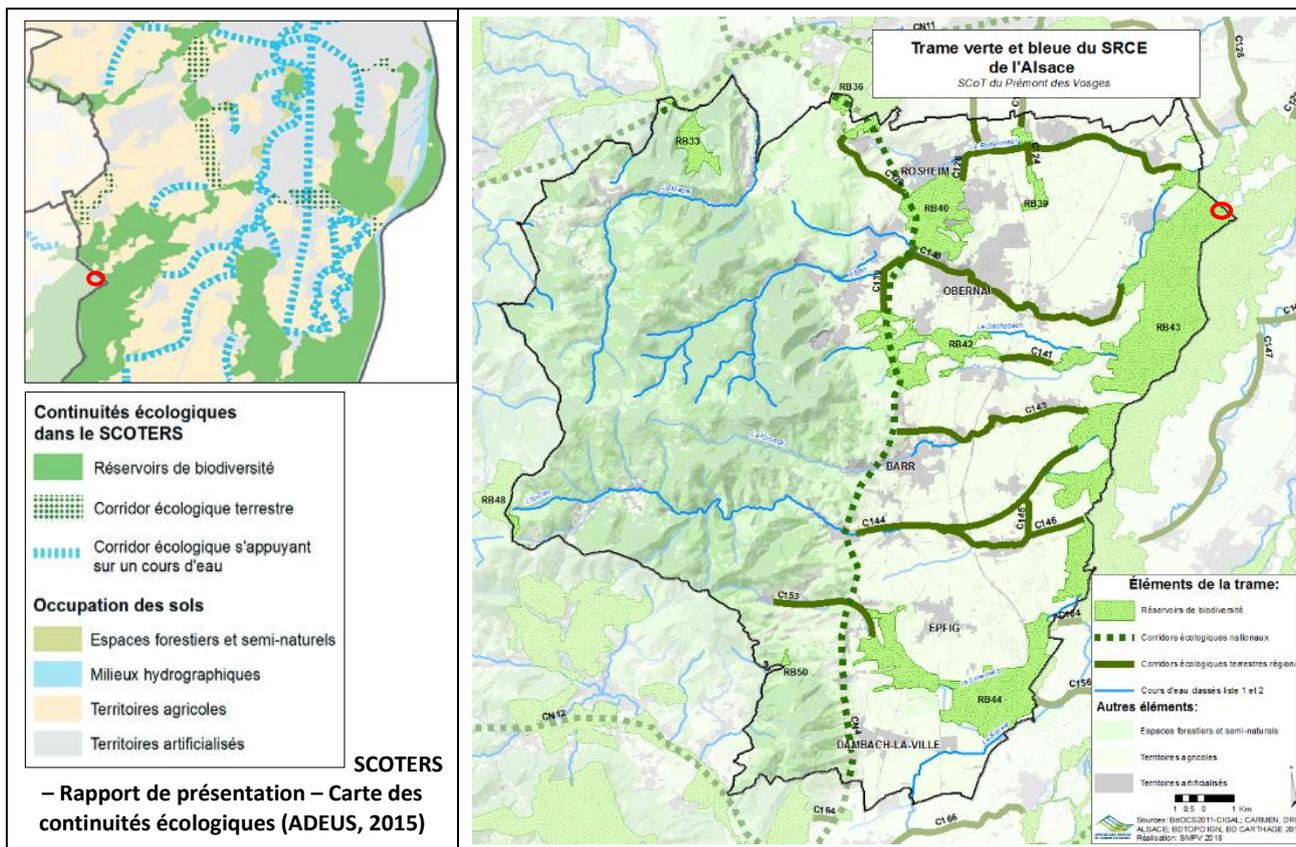
Les continuités écologiques du SRADDET sont illustrées par une carte synthétique au 1/150 000<sup>e</sup>.

L'aire d'étude n'intercepte aucune continuité écologique transrégionale ou transnationale. En revanche, elle est totalement englobée dans un réservoir de biodiversité régional « Bruch de l'Andlau et périphérie » (RB 43) de 4 455 hectares. Ce RB est constitué principalement de forêts alluviales et boisements humides ainsi que de milieux ouverts humides. Ces espaces accueillent de nombreuses espèces, dont certaines sensibles à la fragmentation. De nombreux cours d'eau classés ou importants pour la biodiversité le traversent. Une grande partie des espaces naturels référencés décrits précédemment sont inclus dans ce RB. Enfin, plusieurs corridors écologiques sont directement reliés à ce RB. 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<sup>12</sup> de la région de Strasbourg (SCOTERS) et le SCoT du Piémont des Vosges, approuvés respectivement en 2006 et 2022, entendent aussi préserver et rétablir les continuités écologiques. Le projet se trouve juste en limite ouest extérieure du territoire du SCOTERS et limite est du SCoT du Piémont des Vosges. Le corridor écologique identifié à l'échelle de la Région (cartographié sur la carte page 41) poursuit des corridors écologiques terrestre du SCoT en direction de réservoirs de biodiversité associés à la vallée de la Bruche plus au nord.

<sup>11</sup> Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires

<sup>12</sup> Schéma de cohérence territoriale



## 2.4. Etat des connaissances naturalistes

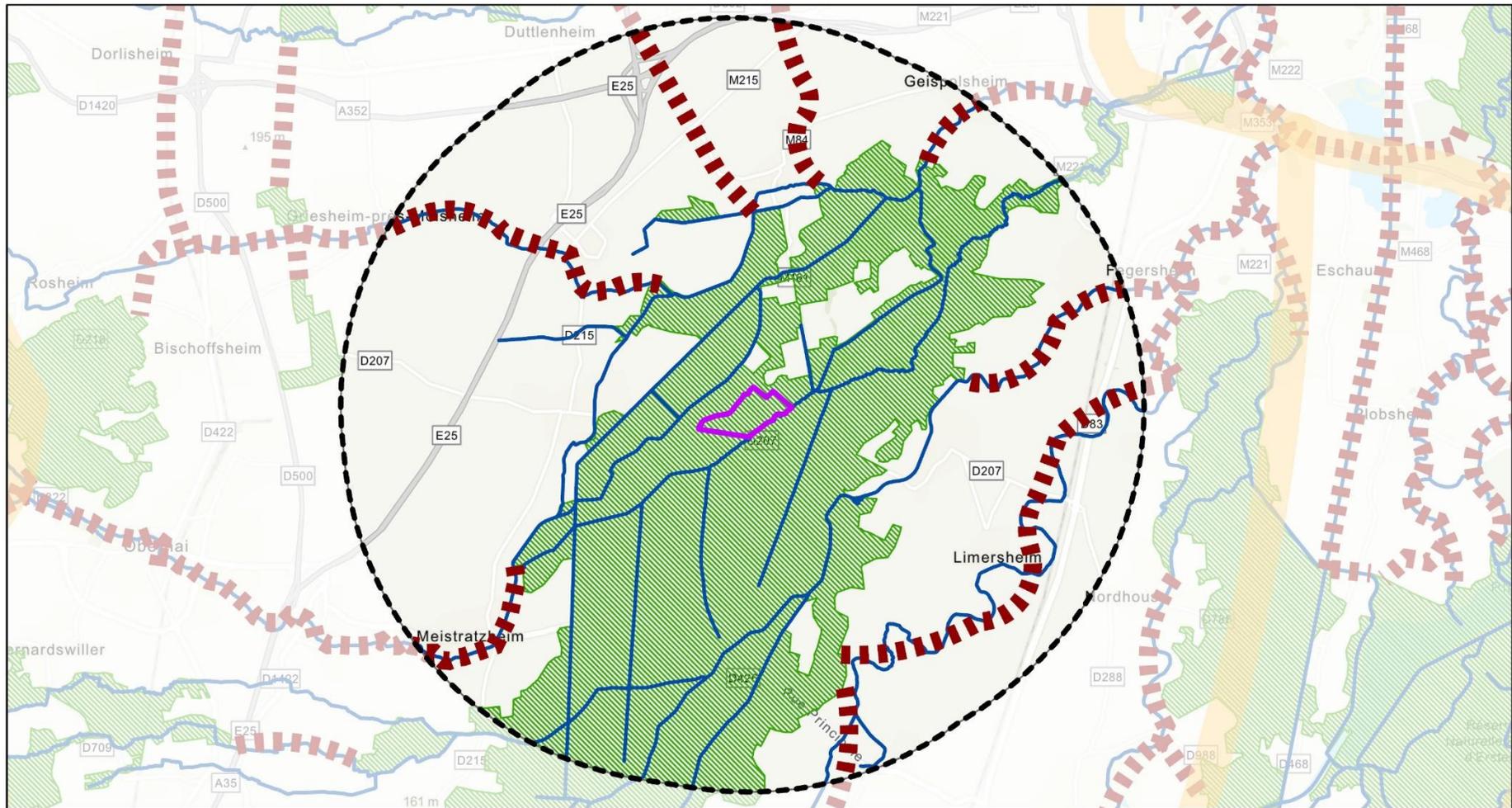
Le bureau d'études ENCEM a réalisé l'étude d'impact pour la demande d'autorisation pour le renouvellement de la carrière en 2014-2015. Dans ce cadre, Ecosphère avait réalisé en 2012 l'état initial des milieux naturels (Ecosphère, 2015). L'ensemble de ces données, et en particulier les espèces à enjeux (ex : Sterne pierregarin, Crapaud vert, etc.) seront reprises dans les chapitres correspondants de l'état initial. Néanmoins ces données ont plus de 10 ans et servent plutôt de références historiques que de descripteurs de l'état initial.

La consultation des listes communales de Faune-Alsace n'apporte des informations que sur des espèces classiques ou non localisables avec précision. En revanche, la présence locale de sites à enjeux pour le Crapaud vert ou les oiseaux a engendré différents suivis menés par les associations de protection de la nature locale, en particulier dans le cadre du suivi de la carrière avec l'entreprise EQIOM. Ainsi, les études suivantes ont été mises à notre disposition :

- Suivi des amphibiens de la gravière, dont le Crapaud vert, au moins pour les années récentes 2020 à 2022 (Bufo, 2020, 2022 et 2023) mais avec aussi des données plus anciennes.
- Suivi des oiseaux de la gravière pour les années 2020 et 2021 par la LPO Alsace (Didier & Kimser, 2021) (Lacuisse *et al.*, 2022), sachant qu'un suivi est réalisé depuis 2017 pour au moins 6 espèces d'intérêt : le Goéland leucophaée, la Mouette rieuse, la Sterne pierregarin, le Petit Gravelot, l'Hirondelle de rivage et la Rousserole turdoïde.

Les informations issues de ces études seront utilisées dans les chapitre correspondants de l'état initial. Ces suivis se poursuivent et la question de leur devenir reste posée.

Enfin, on rappellera qu'une étude sur le milieu aquatique et les poissons a été menée (DUBOST, 2023) dans le cadre du présent projet.



Continuités écologiques transrégionales et transnationales	Cours d'eau
Corridors écologiques	Aire d'étude
Réservoirs de biodiversité	Tampon de 5 km

Écosphère, Générale du solaire, Écosphère, 2022  
 Source : Fond topographique - ESRI ©

## 3. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE

### 3.1. Méthode d'inventaire et d'évaluation des enjeux

---

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

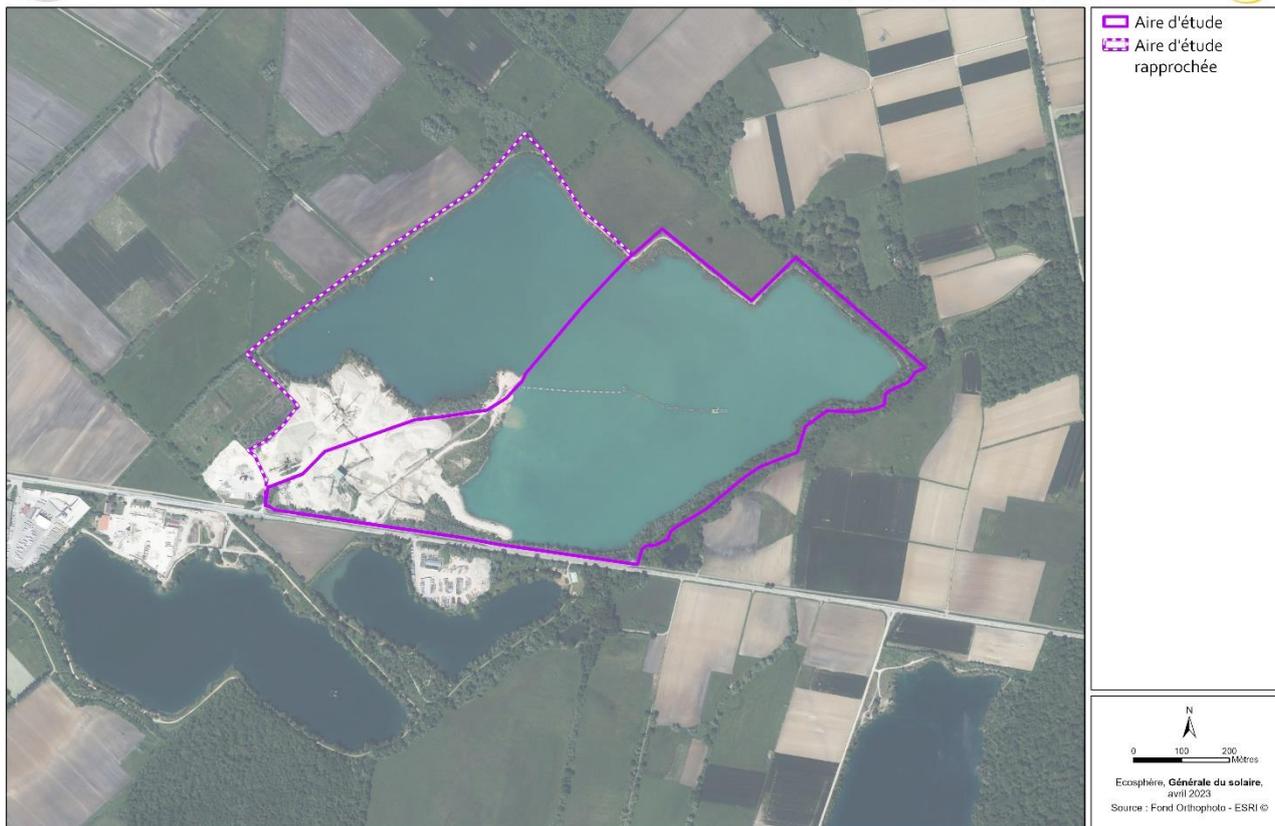
- Définition des aires d'étude ;
- Recherche bibliographique et analyse de documents ;
- Prospections de terrain puis traitement et analyse des données recueillies ;
- Évaluation écologique du site et des enjeux pour les habitats et les espèces.

#### 3.1.1. Définition et justification de l'aire d'étude habitats – flore - faune

Il est important de prendre en compte un territoire élargi en lien avec les impacts indirects, l'élaboration des mesures Eviter-Réduire-Compenser, la recherche de zones de compensation ou encore la prise en compte de l'évolution du territoire en l'absence de projet.

L'aire d'étude est celle concernée directement par le projet et sur laquelle ont porté les investigations flore et faune (cf. carte ci-après). Elle représente un territoire d'environ 44 hectares. Une aire d'étude rapprochée, c'est-à-dire élargie à l'ouest de 27 hectares (hors inventaires aquatiques sur le plan d'eau de 52 ha), comprenant l'ensemble du plan d'eau, du carreau d'exploitation et des chemins autour du plan d'eau, a été prise en compte pour les inventaires, notamment les plantes, les oiseaux, les reptiles et les insectes (cf. carte ci-après). Quelques informations ont aussi été recueillies sur les prairies situées au nord.

Pour l'étude de la Sterne pierregarin, la zone d'étude choisie privilégiée est l'ensemble du plan d'eau, favorable à la nidification et la chasse de l'espèce. Pour l'étude du Crapaud vert, la zone d'étude comprend essentiellement le carreau d'exploitation au sud-ouest du plan d'eau, milieu favorable à la reproduction de l'espèce.



### 3.1.2. Groupes ciblés, périodes 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, chauves-souris, mammifères terrestres, amphibiens, reptiles et une partie des insectes (libellules, papillons de jours, orthoptères, etc.). Les résultats généraux sont repris ici et les méthodes de travail sont décrites plus en détail en **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 six naturalistes aux compétences complémentaires.

Le tableau suivant récapitule les dates d'inventaires diurnes et nocturnes réalisés en 2022 par les naturalistes d'ECOSPHERE. On se reportera au chapitre spécifique sur la Sterne pierregarin pour le protocole propre à cette espèce.

**Tableau 1 : Détails des interventions sur le terrain**

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Flore Habitats naturels	C. PIRAT	25/05/2022 31/05/2022 06/07/2022 25/07/2022 28/07/2022	Bonnes	Analyse des photographies aériennes Relevés phytoécologiques par unité homogène Inventaires botaniques (parcours à pied et transects)
Reptiles	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT	12/05/2022 08/06/2022 13/09/2022	Bonnes (températures douces à chaudes)	Observations directes d'individus, recherche d'indices de présence (relevés de plaques reptiles)
Amphibiens	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT, Ségoène ANTOINE-HOUY	31/03/2022	Températures douces, pluie	Observations directes d'individus et écoute
		12/05/2022	Températures douces, pluie	
		23/06/2022	Températures douces, pluie	
Oiseaux	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT	14/01/2022	Bonnes (pas de pluie)	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Hivernants
		09/02/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Hivernants
		31/03/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs précoces
		21/04/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs
		12/05/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs
		08/06/2022		Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et auditive, de jour. Nicheurs
Mammifères terrestres	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT	Tous les passages	Bonnes	Observations directes d'individus ou de traces, restes alimentaires et autres indices de présence

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Chiroptères	Céline HEITZ, Ségolène ANTOINE-HOUY	20/06/2022	Nuit chaude (25°C au début à 17°C en fin de nuit)	Suivi passif (3 SM4Bat)
Insectes	Emilien WEISSENBACHER, Julie PAVIE, Thibaut GODOT	12/05/2022 08/06/2022 13/09/2022	Bonnes	Recherche à vue (à l'aide de jumelles) et autres indices de présence (œufs)

**Remarque : pour les chiroptères et les amphibiens, les dates correspondent à des suivis nocturnes**

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

### 3.1.3. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

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).

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 explicites 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
-----------	------	------------	-------	--------

### 3.1.4. SIG et données brutes

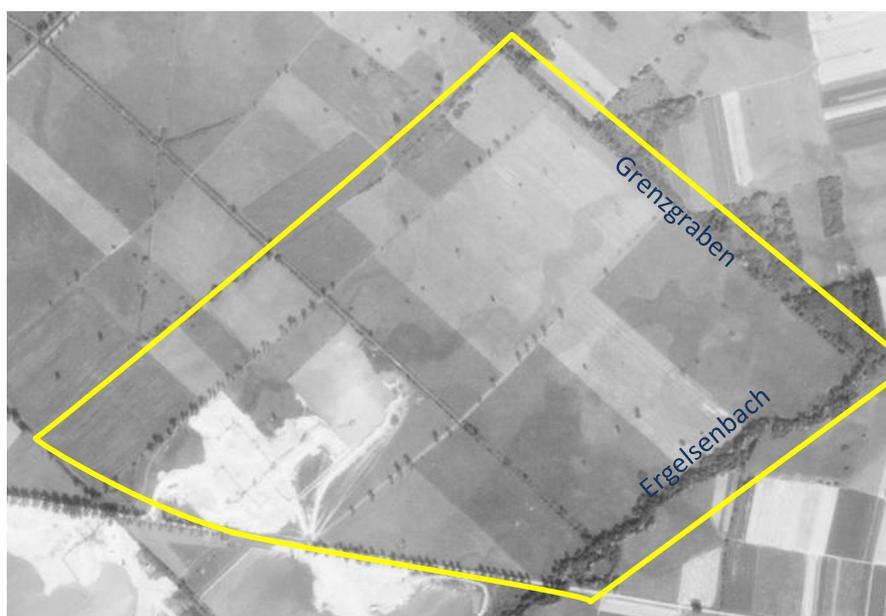
Toutes les données des espèces à enjeu ont été géolocalisées avec précision et les champs de la table attributaire de la couche d'information correspondante comprennent toutes les métadonnées qui sont devenues obligatoires dans le cadre des nouvelles obligations de fourniture des données brutes. Il en 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. Habitats naturels

### 3.2.1. Organisation générale des milieux et description des unités de végétation

L'exploitation de la gravière a commencé dans les années 1970 au droit d'un territoire agricole. Petit à petit, au fil de l'exploitation le plan d'eau s'est étendu. Le carreau d'exploitation (criblerie) est resté positionné au même endroit côté sud.

Comme milieux d'origine dans l'aire d'étude, il ne subsiste que les ripisylves de l'Ergelsenbach côté est et celle du Grenzgraben côté nord, qui marquent d'ailleurs les limites de propriété. Les autres milieux présents actuellement se sont développés spontanément à la suite de l'exploitation de la gravière (cf. photo aériennes anciennes – source « Remonter le temps » de l'IGN).



Août 1975 (en jaune, le secteur de la gravière)



Avril 1991



Juin 2002

L'allure actuelle du site date des années 2010. L'aire d'étude peut être partagée en 3 grands ensembles :

- Le plan d'eau en tant que tel ;
- Le secteur de la criblerie, zone d'activité de la gravière, comprenant, outre de vastes surfaces dépourvues de végétation, des secteurs de végétation pionnière et quelques friches post-pionnières ;
- Les espaces périphériques qui comprennent des boisements ou des friches plus ou moins pionnières, ainsi que quelques mares. Ils s'organisent sous forme de cordons rivulaires autour du plan d'eau ou un peu plus en retrait, le long du chemin de desserte du pourtour de la gravière, ou bien encore, entre le chemin et la limite de la zone d'étude.

Les relevés floristiques nous ont permis de distinguer **20 habitats** différents dans l'aire d'étude, présentés ci-après et cartographiés en pages 52.

Habitat	EUNIS	Corine Biotope	Enjeu stationnel
Chênaie mésophile (marge nord de l'aire d'étude)	G1.A131	41.23	Moyen
Boisement alluvial (Aulnaie-frênaie-chênaie)	G1.21311	44.33	Assez fort
Aulnaie-frênaie-saulaie	G1.111 x G1.213	44.13 x 44.33	Moyen
Saulaie blanche riveraine	G1.111	44.13	Faible
Boisement pionnier à salicacées	G5.61	31.8D	Faible
Boisement rudéralisé méso-hygrophile	G1.C	84.3	Faible
Friche herbeuse dense mésophile	E5.11	87.2	Faible
Friche herbeuse méso-xérophile	E5.14 x E1.262	87.2 x 34.222	Faible
Friche rudéralisée plus ou moins pionnière	E5.14	87.2	Faible

Habitat	EUNIS	Corine Biotope	Enjeu stationnel
Chemin et végétation associée	H5.6 x E5.14	87.2	Faible
Roselière sèche	D5.111	53.112	Faible
Roselière riveraine	C3.2111	53.11	Faible
Végétation pionnière des dépressions argilo-marneuse humides	C3.24	53.14	Faible
Végétation des berges exondées	C3.51 x C3.24	22.32	Faible
Mare temporaire intra-forestière	C1.62	22.12	Faible
Herbiers à characées et potamots	C1.23 x C1.24 x C1.25	22.42 x 22.43 x 22.44	Moyen
Plan d'eau	C1.2	22.12	Faible
Cours d'eau phréatique (marge de l'aire d'étude)	C2.21	24.12	Assez fort
Fossé temporaire	C2.5	24.16	Faible
Carreau d'exploitation	J3.2	86.3	Faible

Les habitats présents à l'extérieur de l'aire d'étude sont principalement agricoles (prairies riediennes et cultures annuelles) et forestiers. Côté sud, au-delà de la route départementale, quelques autres activités de gravières sont présentes.

A l'intérieur du périmètre de la gravière, mais hors périmètre exploitable, côté nord, persistent (mesure d'évitement) deux espaces de prairies entretenus par la fauche par un agriculteur : une prairie mi-sèche parcourue par une dépression humide (*Molinion*) correspondant à un ancien chenal, de fort intérêt écologique et une prairie mésophile à l'angle nord, sans enjeu notable particulier.

### 3.2.2. Habitats à 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. Six formations végétales présentent un enjeu de conservation (cf. infra). Le cours d'eau phréatique en marge de l'aire d'étude côté est n'est pas détaillé ci-après.

Nom de l'habitat	Description, Cortège floristique, Localisation sur le site	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur le site	Enjeu sur le site
<p><b>Chênaie mésophile</b></p> <p><i>Sambuco nigrae-Quecetum roboris</i> Pass. &amp; Hoff. 1965</p> <p>EUNIS : G1.A131</p>	<p>Boisement naturel mûre, composé de gros chênes, avec une strate arbustive développée.</p> <p>La strate arborée de ce boisement est constituée principalement du Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), du Frêne élevé (<i>Fraxinus excelsior</i>), de l'Erable à feuilles de platanes (<i>Acer platanoides</i>) et du Merisier (<i>Prunus avium</i>). La strate herbacée est dominée par la Ficaire (<i>Ficaria verna</i>) et le Gouet tacheté (<i>Arum maculatum</i>). La strate arbustive comprend le Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), l'Aubépine monogyne (<i>Crataegus monogyna</i>), le Prunellier (<i>Prunus spinosa</i>) et le Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>).</p>	<p>Cette formation est assez bien représentée dans la région, notamment dans le Bruch de l'Andlau et n'est pas menacée en Alsace. Cet habitat est en assez bon état de conservation sur le site d'étude</p>	Moyen

Nom de l'habitat	Description, Cortège floristique, Localisation sur le site	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur le site	Enjeu sur le site
	Cet habitat est présent au nord-est de l'aire d'étude, sous forme d'un cordon entre le chemin et le fossé temporaire du Grenzgraben.		
<b>Aulnaie-frênaie-chênaie</b> <i>Puno padi - Fraxinetum excelsioris</i> Oberd. 1953 EUNIS : G1.21311	Boisement mûre ancien, ici en bordure de l'Ergelsenbach, côté est. A certaines espèces citées pour la chênaie mésophile, et qui se tiennent au plus loin de la berge, viennent s'ajouter des espèces qui supportent mieux l'humidité comme l'Aulne glutineux ( <i>Alnus glutinosa</i> ), le Cerisier à grappes ( <i>Prunus padus</i> ), la Viorne obier ( <i>Virburnum opulus</i> ). La strate herbacée présente une flore diversifiée avec des espèces plus sciaphiles et d'autres en position d'ourlet au bord du chemin : l'Angélique des bois ( <i>Angelica sylvestris</i> ), le Cirse des maraîchers ( <i>Cirsium oleraceum</i> ), le Liseron des haies ( <i>Calystegia sepium</i> ), la Circée de Paris ( <i>Circaea lutetiana</i> ), la Bryone dioïque ( <i>Bryonia dioica</i> ), la Fougère femelle ( <i>Athyrium filix-femina</i> ), le lierre ( <i>Hedera helix</i> ), la Clématite ( <i>Clematis vitalba</i> ), et le Houblon ( <i>Humulus lupulus</i> ).	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'état de conservation est assez bon sur le site d'étude. On constate néanmoins le développement de la Balsamine de l'Himalaya ( <i>Impatiens glandulifera</i> ), espèce invasive, qui forme par endroit des foyers monospécifiques, en lisière de cette formation le long du chemin.	Assez fort
<b>Aulnaie-frênaie-saulaie</b> EUNIS : G1.111 x G1.213	L'aulnaie-saulaie est développée sur les rives sud et est du plan d'eau, au niveau de secteurs non exploités depuis plus longtemps. Elle est composée essentiellement d'un mélange d'essences hygrophiles comme le Saule blanc ( <i>Salix alba</i> ) et l'Aulne glutineux ( <i>Alnus glutinosa</i> ), accompagnées du Frêne élevé ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), de l'Erable sycomore ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ), du Bouleau ( <i>Betula pendula</i> ), du Peuplier noir ( <i>Populus nigra</i> ). Le cortège arbustif comprend, le Cerisier à grappe ( <i>Prunus padus</i> ), le Cornouiller sanguin ( <i>Cornus sanguinea</i> ), la Bourdaine ( <i>Frangula dodonei</i> ), l'Eglantier ( <i>Rosa canina</i> ). La strate herbacée comprend entre autres, notamment en bord de rives, des espèces des magnocariçaies comme la Laîche aiguë ( <i>Carex acutiformis</i> ), le Lycopode d'Europe ( <i>Lycopodium europaeus</i> ) ou la Laîche élevée ( <i>Carex elata</i> ).	Cette formation présente un intérêt à l'échelle régionale. Elle est ici développée en position artificielle sur les bancs alluvionnaires des berges de la gravière.	Moyen
<b>Herbier à characées et potamots</b> <i>Charion vulgaris</i> W. Krause 1981 <i>Potamion pectinatus</i> (Koch 1926) Libbert 1931 EUNIS : C1.23 x C1.24 x C1.25	Herbiers à végétation variée immergée et flottante où se mêlent les tapis de characées et de potamots. Cet habitat a ici son optimum de développement en été, ou plus tardivement jusqu'en automne (octobre). Le cortège floristique est composé de characées ( <i>Nitellopsis obtusa</i> – source Dubosc), de différents potamots ( <i>Stuckenia pectinata</i> , <i>Potamogeton perfoliatus</i> , <i>Potamogeton nodosus</i> , <i>Potamogeton lucens</i> ) et du Myriophylle à épis ( <i>Myriophyllum spicatum</i> ). Cet habitat est présent sous formes de patches plus ou moins étendus en bordure du plan d'eau, au niveau des secteurs de plus haut-fond.	Ces communautés sont disséminées dans les biotopes favorables d'une grande partie de l'Alsace. Ces herbiers jouent un rôle dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques (frayères pour les poissons, zone de nourrissage pour les alevins et pour des invertébrés aquatiques)	Moyen



**Chênaie mésophile au nord le 25/05/2022**



**Aulnaie-frênaie-saulaie côté est le 25/05/2022**



**Boisement rudéralisée côté sud le 28/07/2022**



**Chemin et végétation associée et boisement pionnier de salicacées (à droite) le 25/05/2022**



**Ergelsenbach le 01/04/2022**



**Boisement alluvial le long de l'Ergelsenbach le 25/05/2022**

	
<p align="center"><b>Roselière inondée le 07/07/2022</b></p>	<p align="center"><b>Herbier le 28/07/2022</b></p>
	
<p align="center"><b>Dépression humide sur le carreau de la gravière le 28/07/2022</b></p>	<p align="center"><b>Mares au nord le 01/04/2022</b></p>

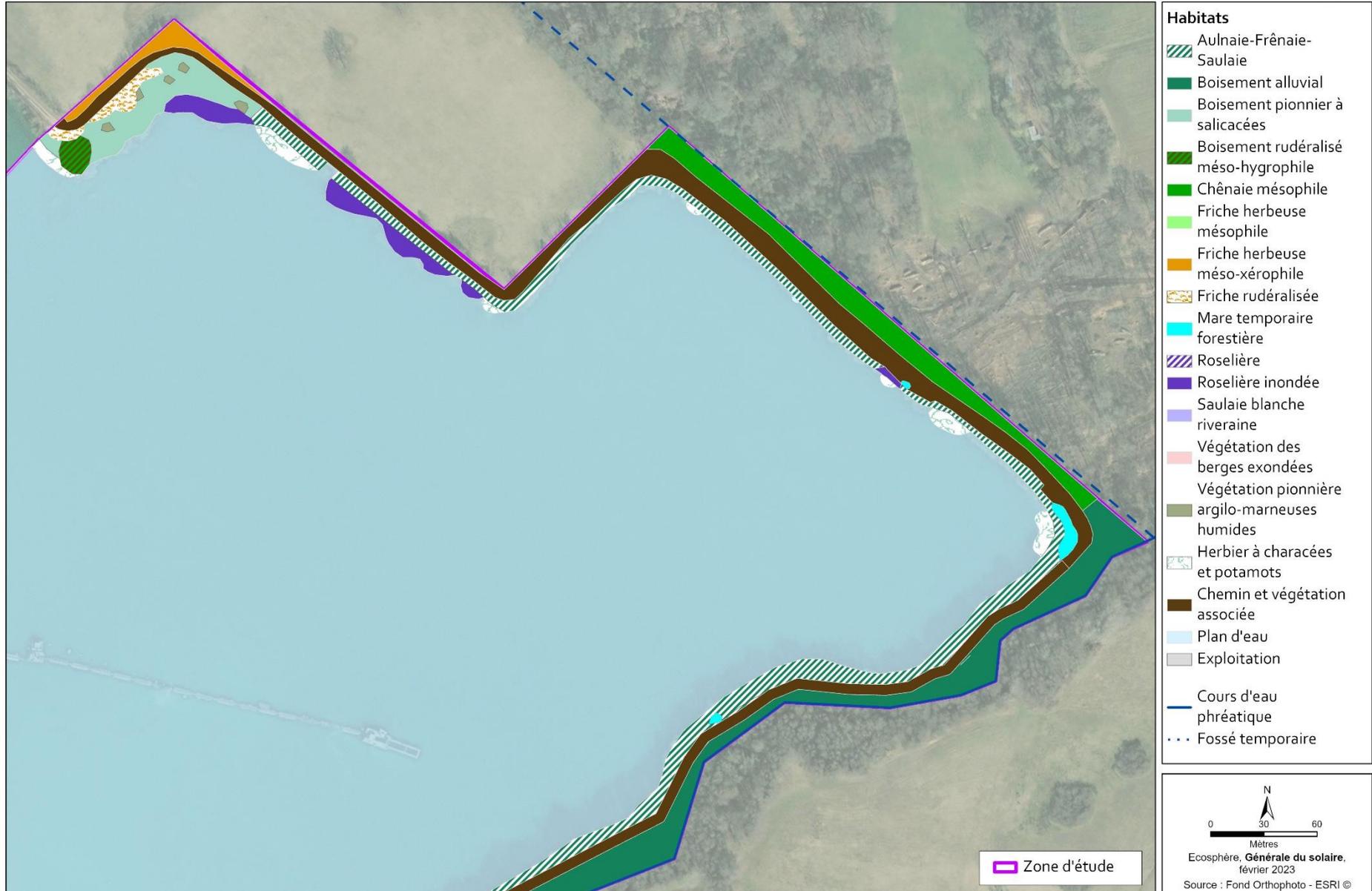
### ***3.2.3. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux habitats***

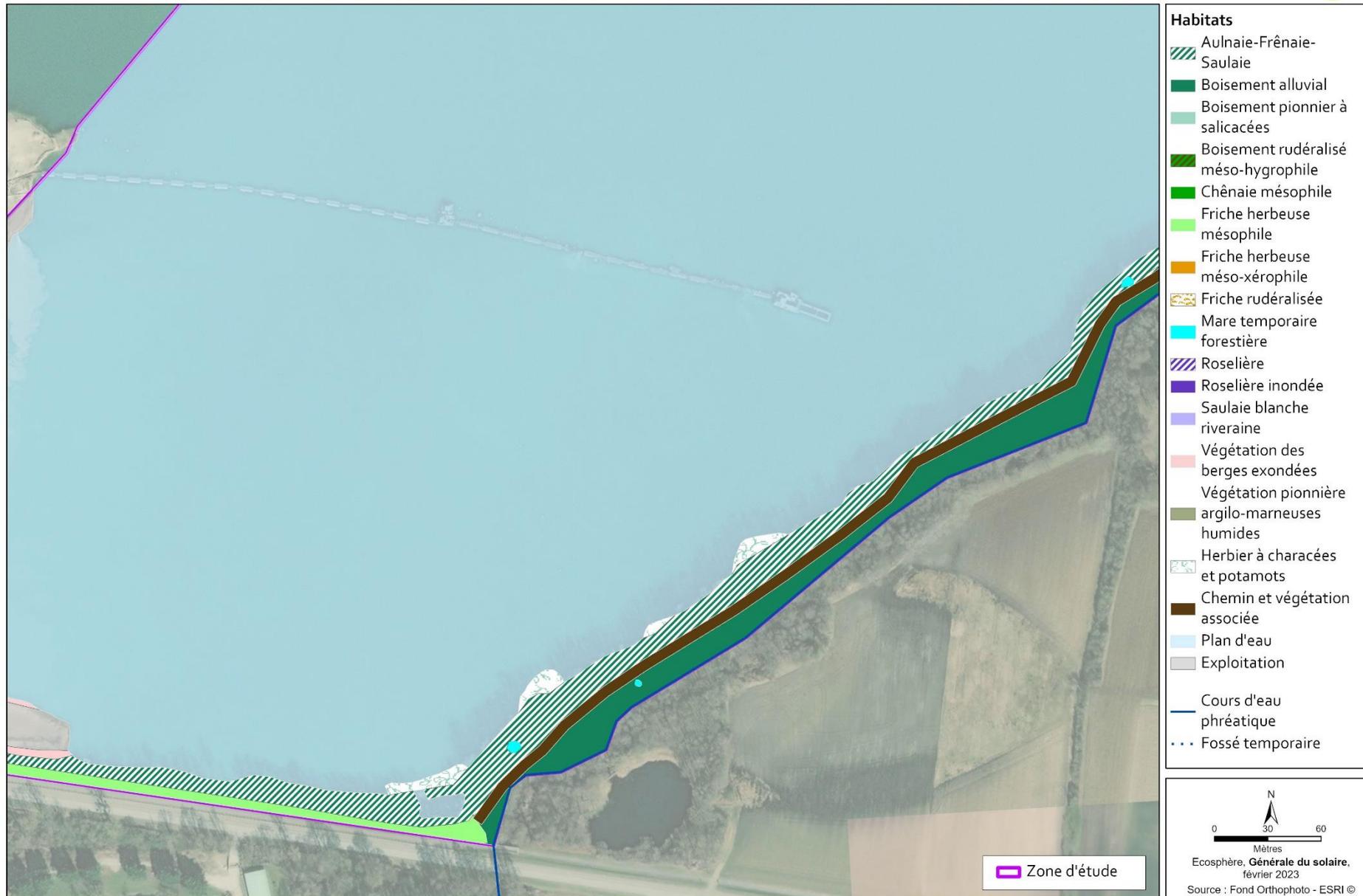
Les habitats qui présentent l'enjeu le plus important (assez fort) se situent en marge est de l'aire d'étude et concerne l'Ergelsenbach, (ruisseau phréatique) et son boisement alluvial. Il s'agit d'habitats qui n'ont pas été modifiés par l'activité de la gravière.

Les autres 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 côté sud. L'aulnaie-saulaie-frênaie, plus ancienne, qui a recolonisée les berges sud et est, présente un enjeu de conservation moyen.

Comme la plupart des carrières en Alsace, les berges du site ne favorisent pas la présence de hauts fonds. Néanmoins, quelques secteurs d'herbiers à characées et à potamots se développent en pourtour du plan d'eau, et permettent une diversification intéressante de la partie aquatique, d'où un enjeu moyen.







### 3.3. Flore

#### 3.3.1. Diversité floristique globale de l'aire d'étude

225 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 une quinzaine d'espèces) ont été placées dans ce groupe à enjeu faible (espèces non évaluées dans les listes rouges).

On dénombre tout de même **10 espèces à enjeux de conservation**, dont **5 sont protégées** en Alsace (protection régionale).

Le tableau ci-dessous présente les statistiques par niveau d'enjeu stationnel des espèces recensées sur la zone d'étude.

**Tableau 2 : Répartition des espèces végétales par catégorie d'enjeu stationnel**

Niveau d'enjeu stationnel	Nombre de taxons	% par rapport au total recensé
Très Fort	0	0 %
Fort	0	0 %
Assez Fort	5	2 %
Moyen	5	2 %
Faible	215	96 %

Les espèces à enjeu sont présentées ci-après (cf. carte page 61) et dans un chapitre spécifique pour le Scirpe mucroné.

#### 3.3.2. Espèces végétales à 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
<p><b>Samole de Valérand</b> (<i>Samolus valerandi</i>)</p>	<p>Espèce vivace neutrophile subatlantique de la famille des Primulacées, présente dans les lieux très humides (marais alcalins, fossés, rives, prairies hygrophiles), mais où l'humidité peut subir d'importantes variations. C'est une amphibie saisonnière. Il s'agit d'une espèce pionnière, favorisée par les perturbations.</p> <p>Elle est présente dans presque toute la France. La flore d'Alsace la considérait déjà comme rare ; elle n'est recensée actuellement que dans une quinzaine de communes, surtout entre Strasbourg et Sélestat.</p> <p>Sur l'aire d'étude, l'espèce se développe au niveau des mares au nord mais elle est aussi bien présente hors aire d'étude.</p>	<p>Taxon Vulnérable (VU) en Alsace</p> <p>Espèce déterminante de ZNIEFF.</p> <p>Bon état de conservation sur le site</p>	<p>Assez fort</p>

Nom de l'espèce	Ecologie, répartition régionale, localisation sur le site	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur le site	Enjeu sur le site
<b>Euphorbe de Séguier</b> ( <i>Euphorbia seguieriana</i> )	Plante vivace de la famille des Euphorbiacées, se développant sur des sols graveleux, xérophiles, oligotrophes et calcaires (basophiles) au sein de formations de type prairies sèches, voire pelouses steppiques sur alluvions grossiers. Il s'agit d'une espèce à aire continentale subméditerranéenne. En Alsace, cette espèce est répartie principalement le long du Rhin. Sur l'aire d'étude quelques touffes sont présentes sur les secteurs thermophiles du chemin côté nord, mais aussi hors aire d'étude dans la prairie sèche d'intérêt située au nord.	Taxon Vulnérable (VU) en Alsace Espèce déterminante de ZNIEFF. Bon état de conservation sur le site <b>Espèce protégée en Alsace</b>	Assez fort
<b>Potamot coloré</b> ( <i>Potamogeton coloratus</i> )	Plante aquatique vivace de la famille des potamogetonacées, qui se développe dans les eaux tranquilles ou lentes, oligotrophes. En Alsace, l'espèce se trouve quasiment exclusivement entre Strasbourg et Sélestat, au niveau par exemple des sources phréatiques. Sur l'aire d'étude, l'espèce est présente dans une des mares situées au nord.	Taxon Vulnérable (VU) en Alsace Espèce déterminante de ZNIEFF. Etat de conservation moyen sur le site <b>Espèce protégée en Alsace</b>	Assez fort
<b>Chlore perfolié</b> ( <i>Blackstonia perfoliata</i> )	Plante annuelle de la famille des Gentianacées, se développant sur des sols découverts, des sables et des graviers marnicoles basophiles humides. En France, l'espèce est moins présente au niveau des massifs acides (Massif central, Massif armoricain, Massif vosgien). En Alsace, elle est principalement présente dans le secteur rhénan. Sur le site d'étude, l'espèce se développe au nord dans un des tournants du chemin où potentiellement de l'eau peut stagner.	Taxon Vulnérable (VU) en Alsace Espèce déterminante de ZNIEFF. Etat de conservation sur le site plutôt moyen <b>Espèce protégée en Alsace</b>	Assez fort
<b>Laïche faux-souchet</b> ( <i>Carex pseudocyperus</i> )	Plante vivace basophile subcontinentale de la famille des Cypéracées. C'est une espèce héliophyte des bordures ou des queues d'étang tourbeux ou non, associée aux grandes cariçaies et aux roselières riveraines, qui supporte les exondations. En France, elle se rencontre surtout dans la moitié nord et au sud-ouest, ainsi que dans le bassin du Rhône ; ailleurs, elle est rare. En Alsace, l'espèce est présente dans une quarantaine de communes, majoritairement situées dans le Bas-Rhin. Sur l'aire d'étude, quelques pieds ont été recensés au niveau des mares au nord.	Taxon quasi menacé <sup>13</sup> (NT) en Alsace. Etat de conservation moyen (un seul pied) sur le site d'étude <b>Espèce protégée en Alsace</b>	Moyen

<sup>13</sup> 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)

Nom de l'espèce	Ecologie, répartition régionale, localisation sur le site	Vulnérabilité régionale et état de conservation sur le site	Enjeu sur le site
<b>Fausse roquette à feuilles de cresson</b> ( <i>Erucastrum nasturtiifolium</i> )	Plante bisannuelle ou vivace de la famille des Brassicacées, se développant sur les rochers, les alluvions ou les décombres. Sur l'aire d'étude, l'espèce se développe au niveau d'un tas de décombres près des mares au nord.	Taxon quasi menacé (NT) en Alsace Etat de conservation mauvais (uniquement un pied) sur le site d'étude	Moyen
<b>Crépide élégante</b> ( <i>Crepis pulchra</i> )	Plante annuelle de la famille des Astéracées. Cette espèce se développe dans les terrains incultes, les vignes, les champs, les bords de chemins, dans les alliances du <i>Dauco-Melilotion</i> ou du <i>Sisymbrium</i> . Elle est plutôt thermophile et apprécie les sols argileux secs, basiques, relativement riches en nutriments. Sur le site d'étude, l'espèce se développe dans les bermes en friche herbeuse pionnière du chemin côté nord.	Taxon quasi menacé (NT) en Alsace Etat de conservation moyen (uniquement quelques pieds) sur le site d'étude	Moyen
<b>Véronique aquatique</b> ( <i>Veronica catenata</i> )	Plante vivace de la famille des Plantaginacées, elle se développe dans les cours d'eau, les roselières, les lieux inondés. Elle est plutôt nitrophile. Sur le site d'étude, elle se développe au niveau des mares au nord.	Taxon quasi menacé (NT) en Alsace. Etat de conservation sur le site d'étude plutôt moyen	Moyen
<b>Massette à feuille étroite</b> ( <i>Typha angustifolia</i> )	Plante vivace de la famille des typhacées, amphibie permanente, neutrophile, mésoeutrophe. Elle se développe dans les eaux stagnantes des fossés et marais et est caractéristique des roselières lacustres ( <i>Phragmition</i> ). Sur le site, elle occupe une mare au sein de la criblerie en compagnie de <i>Typha latifolia</i> .	Taxon quasi menacé (NT) en Alsace Etat de conservation moyen (petite station au niveau d'une dépression sur le carreau de la carrière) sur le site d'étude	Moyen

	
<b>Euphorbe de Séguier le 25/05/2022</b>	<b>Samole de Valérand le 13/09/2022</b>



Fausse roquette à feuilles de cresson le 08/06/2022



Chlore perfoliée le 12/05/2022

### 3.3.3. Cas particulier du Scirpe mucroné (*Schoenoplectus mucronatus*)

Le Scirpe mucroné est une plante vivace de la famille des Cypéracées se trouvant habituellement sur les bordures vaseuses des marais, des étangs, des mares et des fossés. Il est associé aux parvoroselières médioeuropéennes pionnières (alliance de *Oenanthion aquaticae*). Il ne supporte ni la concurrence des grandes héliophytes<sup>14</sup>, ni les eaux trop profondes (généralement pas plus de 10 cm). Cette plante présente des racines fibreuses courtes.



Scirpe mucroné le 07/07/2022 sur le site



Scirpe mucroné sur un autre site vers St Louis (68)

En France, cette espèce est répartie essentiellement sur une grande moitié est, de l'Alsace jusqu'à la Camargue, mais aussi dans le Centre et le Sud-Ouest, toujours de manière rare et très fugace. Elle est particulièrement représentée dans les secteurs d'étangs piscicoles comme les Dombes ou le Forez ou encore en Camargue (rizières).

En Alsace, quelques stations sont connues dans le sud du Haut-Rhin (Saint-Louis, Hégenheim) et au nord du Bas-Rhin au bord d'un étang dans la vallée de la Sauer. Selon La base de données « BRUNFELS »<sup>15</sup>, la plante est mentionnée dans la Haut-Rhin sur la commune de Saint-Louis, au sein de la Réserve Naturelle Nationale de la Petite Camargue Alsacienne. Ecosphère l'a néanmoins trouvé sur plusieurs gravières du secteur et une autre station serait aussi présente à l'ouest de l'aéroport Bâle-Mulhouse sur la commune de Hégenheim (H. Tinguy, communication orale 2011).

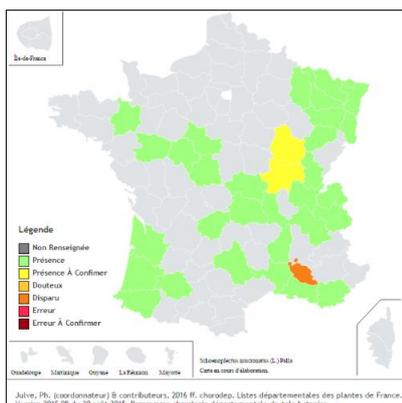
<sup>14</sup> Roseaux, etc.

<sup>15</sup> Société Botanique d'Alsace, 2013, Atlas de la flore d'Alsace

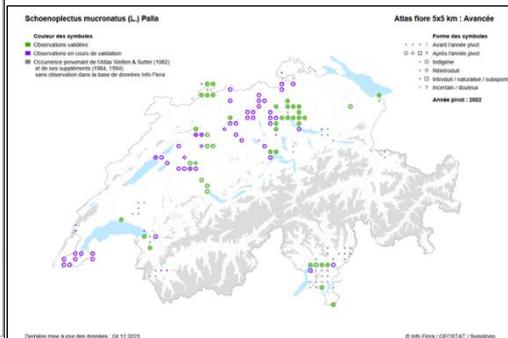
Cette espèce bénéficie d'une **protection stricte en région Alsace**<sup>16</sup>. Il s'agit d'une espèce déterminante de coefficient 100 pour les zones d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Bien que très rare en Alsace, elle n'est recensée que comme « **Vulnérable** » sur la liste rouge de cette région.

Elle n'est pas beaucoup plus présente dans les régions limitrophes :

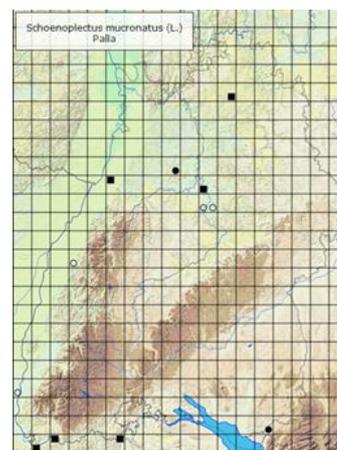
- Prématurée disparue en Lorraine ;
- Une douzaine de localités connues en Franche-Comté dont une moitié en Haute-Saône (vallée de La Lanterne) ;
- Très peu de données récentes (> 1970) dans le Bade-Wurtemberg (Allemagne) ;
- Vulnérable en Suisse.



France – source Tela-Botanica 2023



Suisse – source Info-flora 2023



Bade-Wurtemberg– source florabw 2023

### Répartition de *Schoenoplectus mucronatus* [sites internet consultés le 04/12/23]

Sur l'aire d'étude, l'espèce est présente en différents points du carreau de la carrière, au niveau de dépressions temporairement en eau, au niveau de certaines berges exondées et au niveau de l'ensemble des mares créées au nord. Elle est en bon état de conservation sur le site (où elle bénéficie probablement de la gestion pour le Crapaud vert).

Sur un autre site d'étude à St Louis (68), Ecosphère avait suivi la répartition de l'espèce entre 2011 et 2017. Nous avons ainsi pu constater que, dès que les conditions de milieux sont créées et perdurent, l'espèce a tendance à se développer et à coloniser l'espace :

- Depuis 2011, l'espèce était constante au niveau des dépressions argilo-marneuses présentes sur le tracé d'un ancien chemin qui traversait une prairie. Les pieds au niveau de chaque station sont nombreux. En 2011, 4 stations étaient comptabilisées sur ce chemin ; en 2013 et 2015, elles étaient au nombre de 5 (printemps plus pluvieux) ;
- En 2011, elle s'était également développée en bordure occidentale d'un étang, au niveau des berges vaseuses exondées (pouvant être temporairement inondées) sous la forme d'une station regroupant plusieurs pieds épars. En 2013 et 2015, les berges étaient restées trop longtemps sous l'eau pour que les pieds de *Schoenoplectus* puissent apparaître ;
- En 2013, plusieurs nouvelles stations avaient également été trouvées au niveau d'un secteur remanié probablement au cours de l'année 2012 (dépressions, travées). L'espèce a trouvé là de nouvelles possibilités de s'installer et de très belles populations s'étaient développées. Puis le secteur a encore été remanié et certaines stations ont disparues ;
- En lisière d'un boisement, au niveau de deux dépressions, la plante s'est exprimée en 2013 et 2015 pour l'une (quelques pieds) et uniquement en 2015 pour la seconde (carrefour de chemins).

<sup>16</sup> Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace. Elle est également protégée en Franche-Comté, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées et Centre.

- En 2017, le printemps a été très sec et début juin, l'espèce était peu développée et occupait principalement les micro-dépressions du chemin



**Dépression avec Scirpe mucroné sur un chemin à St Louis (C. Pirat, 04/06/2015)**

Le caractère vase exondée et la pluviométrie semblent être les deux déterminants écologiques de l'espèce. La présence sur les carreaux de mine des gravières, un milieu secondaire, semble une particularité de l'Alsace, du moins pour l'instant. Les conditions de milieux y sont temporairement propices dans les secteurs exondés, entre autres des zones de circulation faiblement empruntées. La gestion des mares pour le Crapaud vert semble lui être favorable.

### **3.3.4. Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)**

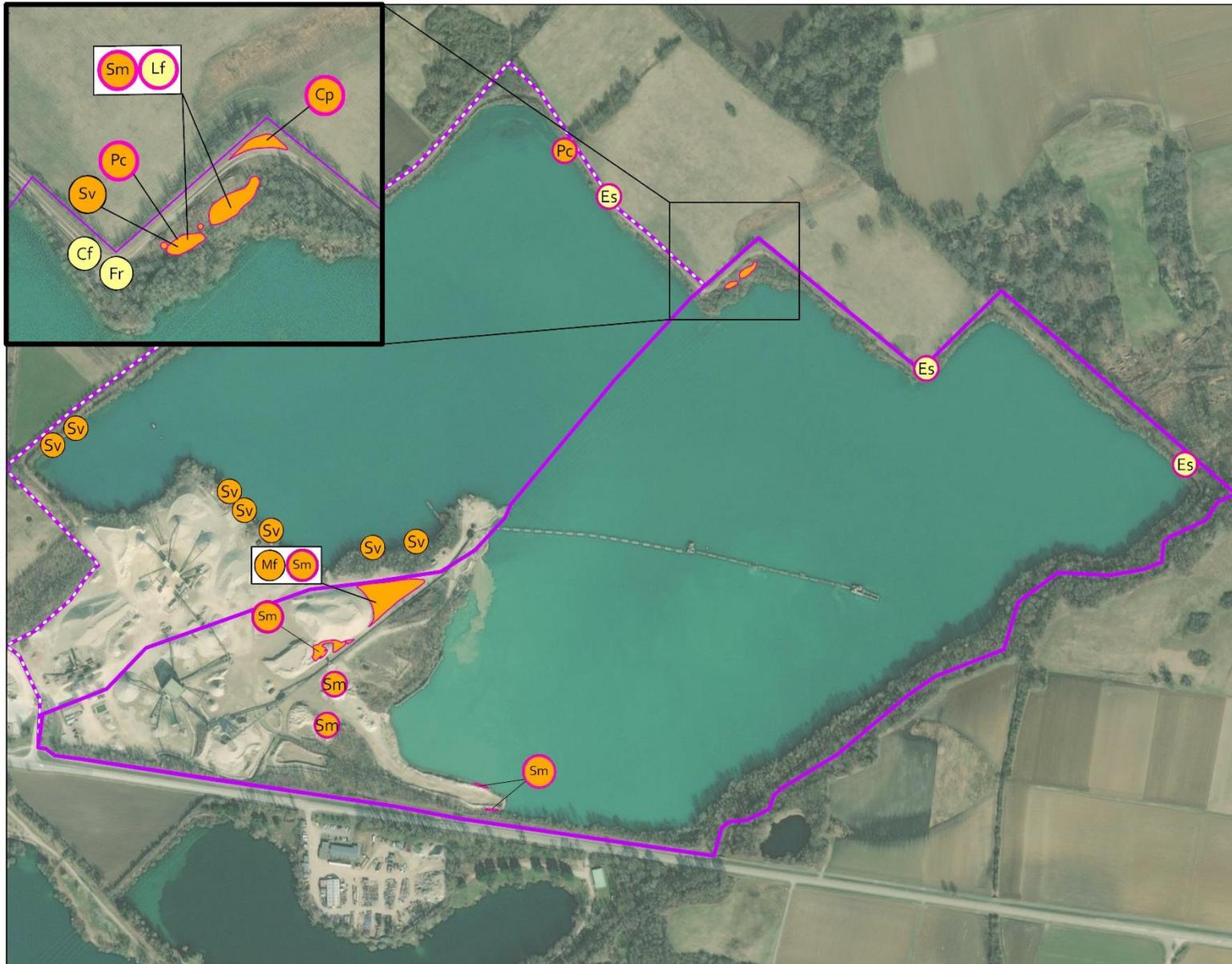
Plusieurs espèces ne sont pas indigènes et certaines sont considérées comme espèces exotiques envahissantes (cf. carte page 62). Il faut noter en particulier :

- Des foyers de Balsamine de l'Himalaya principalement côté est sur et le long du chemin ;
- Des foyers de Solidage géant, disséminés sur tout le pourtour de l'aire d'étude ;
- La présence éparse de la Vergerette annuelle et de la Conyze du Canada ;
- De rares secteurs de Balsamine à petites fleurs côté est ou de Bident feuillu ;
- Des secteurs de Robinier faux acacia, sous la forme de boisement côté sud, en mélange avec d'autres espèces arborescentes ou sous la forme de jeunes sujets côté nord et nord-est.

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 la Conyze du Canada, en liste d'observation (*risques faibles*).

### **3.3.5. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux floristiques**

- Dix espèces recensées ont un enjeu de conservation : le Chlore perfolié, l'Euphorbe de Séguier, la Laïche faux-souchet, la Fausse roquette à feuilles de cresson, le Potamot des tourbières alcalines, la Samole de Valérand, le Scirpe mucroné, la Massette à feuilles étroites et la Véronique aquatique. Toutes les autres espèces recensées sur l'aire d'étude sont d'enjeu faible.
- Parmi ces dix espèces, cinq présentent également un enjeu réglementaire car elles bénéficient d'un statut de protection en Alsace : le Chlore perfolié, l'Euphorbe de Séguier, la Laïche faux-souchet, le Potamot des tourbières alcalines, le Scirpe mucroné.
- A noter que parmi les espèces à enjeu qu'Ecosphère avait recensée dans le cadre d'une étude de 2012 liée à l'exploitation de la gravière, l'Epipactis des marais n'a pas été retrouvée au niveau des mares au nord (une seule station de 5 pieds y avait été recensé). Ce secteur s'est dégradé du fait de la progression des salicacées, et même des robiniers, qui viennent refermés le secteur des mares.
- Plusieurs espèces exotiques envahissantes sont réparties sur l'aire d'étude et seront à considérer particulièrement en phase chantier.



**○ Flore**

- Sm : Scirpe mucroné
- Cp : Chloro perfoliée
- Pc : Potamot coloré
- Sv : Samole de Valérand
- Mf : Massette à feuilles étroites
- Lf : Laïche faux-souchet
- Es : Euphorbe de Séguier
- Cf : Crépeide fétide
- Fr : Fausse roquette à feuilles de cresson

**ENJEU**

- Faible
- Moyen
- Assez fort
- Fort
- Très fort

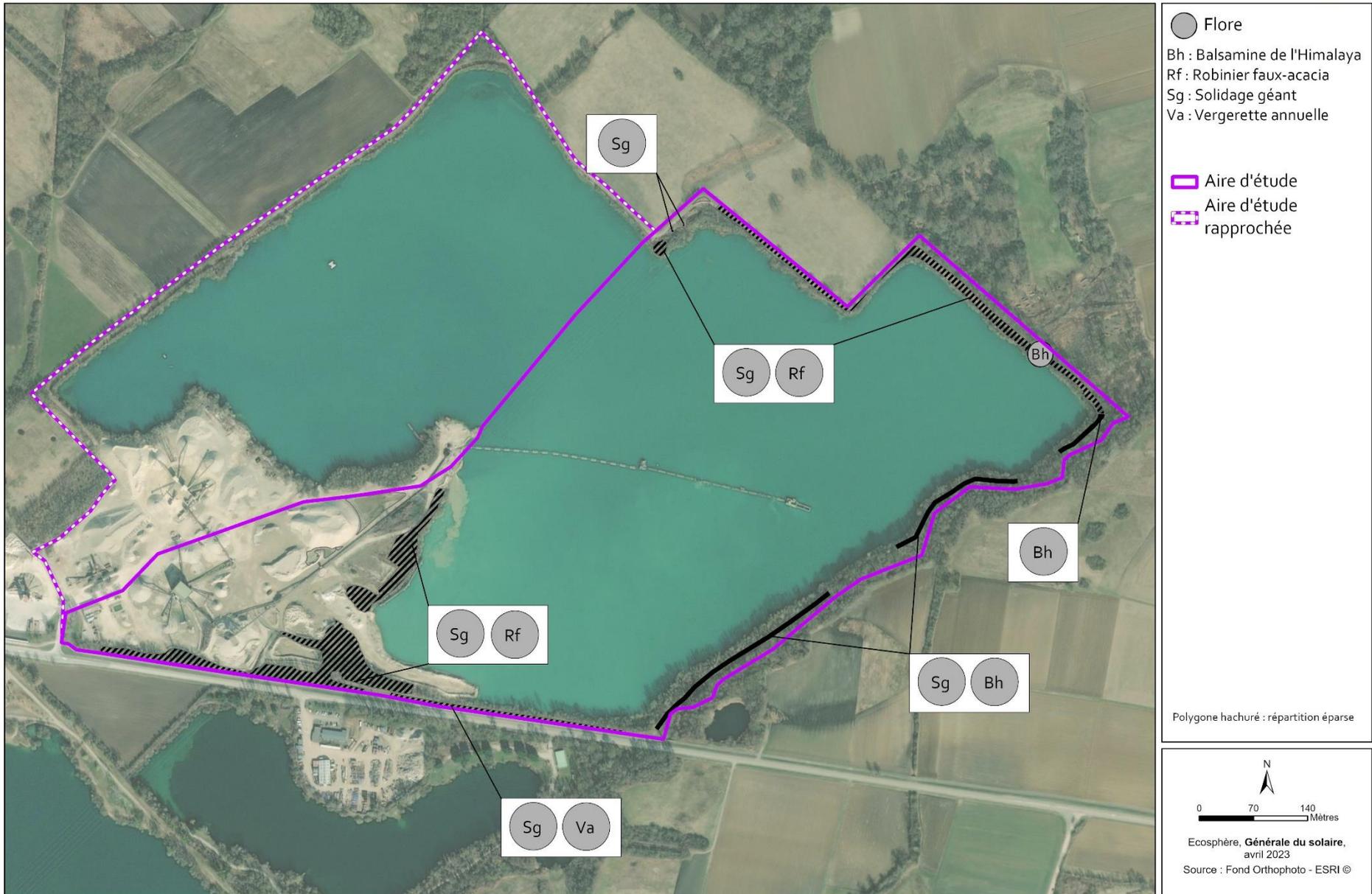
- Aire d'étude
- Aire d'étude rapprochée

*Contour rose : espèce protégée*

N

0 60 120 Mètres

Ecosphère, Générale du solaire,  
mai 2023  
Source : Fond Orthophoto - ESRI ©



## 3.4. Faune

### 3.4.1. Oiseaux

Les inventaires ornithologiques ont été réalisés entre janvier et septembre 2022, en se concentrant notamment sur les espèces nicheuses dans chaque type d'habitat du site lors des investigations menées particulièrement en mai et juin, et sur les espèces hivernantes en janvier et février. La méthodologie détaillée est décrite en annexe 1 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.

#### 3.4.1.1. Description des peuplements

##### ❖ *Oiseaux nicheurs dans la zone d'étude*

Au cours des prospections ornithologiques menées en 2022 sur la zone d'étude, 71 (hors hivernants) espèces d'oiseaux ont été contactées. Parmi celles-ci, **46 espèces** sont considérées nicheuses au sein de l'aire d'étude ou dans sa périphérie proche. Cette richesse spécifique représente 25 % 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 taille très restreinte du site, ainsi que par la grande superficie du plan d'eau central, faiblement végétalisé, donc moins propice à attirer un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Parmi les espèces recensées :

- 24 nichent dans les milieux forestiers ou arborés (Coucou gris, Geai des chênes, Lorient d'Europe, Pic épeiche, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Sittelle torchepot, Tourterelle des bois, Troglodyte mignon...);
- 5 sont inféodées aux milieux arbustifs et aux lisières (Bruant jaune, Fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Pie-grièche écorcheur);
- 9 sont inféodées aux zones en eau ou humides comme les étangs ou les roselières (Gallinule poule d'eau, Grand Cormoran, Grèbe huppé<sup>17</sup>, Martin-pêcheur, Mouette rieuse, Sterne pierregarin, Rousserolle effarvate);
- 1 est spécialiste des milieux ouverts et niche au sol (Petit Gravelot);
- 6 sont considérées généralistes (Bergeronnette grise, Etourneau sansonnet, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pigeon ramier, Rougequeue noir).
- 1 est spécifique des berges sableuses (Hirondelle de rivage).

Certaines espèces peuvent néanmoins nicher dans plusieurs milieux différents.

**Tableau 3 : Bilan de la répartition des espèces d'oiseaux nicheurs par habitat au sein de l'aire d'étude**

	Boisements	Formations arbustives & lisières	Zones humides	Bâti - généralistes	Milieux ouverts	Berges sableuses
Richesse spécifique en oiseaux nicheurs	24	5	9	6	1	1
% des 46 espèces nicheuses du site	52 %	11 %	20 %	13 %	2 %	2 %
		<b>FORMATIONS LIGNEUSES</b>				
		<b>29 espèces = 63 % du peuplement</b>				

<sup>17</sup> Observé le 21 avril 2022 mais a priori non nicheur cette année. Observé nicheur en 2023 par la LPO

Les valeurs du tableau ci-dessus traduisent principalement la capacité d'accueil supérieure des formations ligneuses et arborées puisque les boisements au sens large et les formations arbustives abritent plus de la moitié de l'ensemble des oiseaux nicheurs du site (63 %). Les espèces liées aux zones humides occupent une part non négligeable des oiseaux nicheurs avec 20 % mais relativement faible par rapport au plan d'eau qui représente une forte superficie de la zone d'étude, tandis que les milieux ouverts et le bâti-généraliste n'abritent que 15 % des nicheurs.

Au vu des enjeux et de son intérêt, la **Sterne pierregarin** fera l'objet d'un chapitre spécifique particulier ci-après du fait de la demande de dérogation pour cette espèce.

#### ❖ *Hirondelle de rivage*

L'**Hirondelle de rivage** nichait sur le site depuis au moins 2018 avec au moins 52 cavités occupées sur 91 creusées en 2020 ce qui constituait l'une des plus importantes colonies d'Alsace. Par suite de travaux et de l'effondrement de la berge en novembre 2020, la situation a fortement évolué en 2021 (18-30 couples) avec un éclatement de la colonie en plusieurs sites (cf. Figure 5) :

- Un reliquat sur l'ancien site avec 3 cavités occupées en 2021 ;
- Sur une dune ancienne (tas de sable) avec au moins 30 cavités occupées (si l'exploitant a interrompu les travaux sur ce site, des effondrements ont tout de même eu lieu) ;
- Deux aménagements ont été réalisés par l'exploitant en 2021 : jetée (non occupée en 2021) et piste cyclable (site occupé mais soumis à la pression des prédateurs terrestres).



Figure 5 : Reproduction de l'Hirondelle de rivage en 2021 d'après la LPO

Ecosphère n'a pas noté de nidification lors de ses passages mais l'aire d'étude rapprochée a été moins fréquentée, en particulier le carreau de mine. Néanmoins le site web Faune Alsace (<https://www.faune-alsace.org/>) cite l'espèce comme nicheuse certaine en 2022 sur la commune. Nous avons donc considéré cette espèce comme nicheuse certaine dans l'aire d'étude rapprochée et ce d'autant qu'elle a bien été observée sur le plan d'eau (le 20 juillet 2022 par exemple). De plus, la LPO a retrouvé en 2023 une vingtaine de cavités dont au moins 5 occupées au bout de la jetée.

## Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*)

### Ecologie

Initialement inféodée aux berges abruptes des cours d'eau dans lesquelles elle construit ses nids, l'Hirondelle de rivage s'est réorientée vers des sites de nidification artificiels en raison de la disparition et la dégradation de nombreuses zones humides. Désormais, on la retrouve essentiellement dans les gravières et sablières où elle niche dans les fronts de taille de sable à granulométrie fine. Toutefois, l'instabilité de ces milieux fragiles entraîne d'importantes fluctuations annuelles d'effectifs. Elle peut ainsi disparaître et réapparaître naturellement sur un site donné.

### Répartition en France et en Alsace

L'Hirondelle de rivage est présente dans toute la France, mais absente des régions montagneuses et des massifs forestiers. La population française est estimée entre 50000 et 150000 couples, soit environ 1% des effectifs de l'Eurasie (MNHN, 2008). L'espèce nicheuse est considérée en préoccupation mineure à l'échelle nationale (IUCN, 2016). En Alsace, elle a fait l'objet d'une enquête spécifique régionale au printemps 2012. La population alsacienne est en diminution et estimée entre 700 et 800 couples nicheurs (dont environ 450 dans le Bas-Rhin) en 2012 (Ramsar Rhin Nature, 2017) avec 21 colonies. Cet inventaire montre que la présence de nombreuses gravières et sablières lui permet de se maintenir dans la région. Aucun site de nidification n'a été recensé en berges naturelles (ex : comme les berges de l'Ill au début des années 2000). L'espèce niche en colonie et les effectifs peuvent varier de seulement quelques couples à une centaine.



Hirondelle de rivage (© J. Pavie, Ecosphère)

### Vulnérabilité régionale

C'est une espèce classée vulnérable dans la liste rouge alsacienne. Le déclin de la population est dû principalement à une raréfaction des sites de reproduction (rectification des cours d'eau et stabilisation de leurs rives, épuisement des dépôts de granulats, ...). L'appauvrissement des insectes suite à la suppression des milieux en mosaïque d'habitats a aussi une incidence sur son succès reproducteur. L'utilisation de certains produits phytosanitaires peut entraîner directement la mort d'individus. Les périodes de sécheresse sont aussi une menace pour l'espèce essentiellement en période de migration au Sahel

L'état de conservation est assez bon sur l'aire d'étude en raison des zones de reproduction potentielles et aménagées pour l'espèce mais elle nécessite un suivi par la LPO en saison.

**Enjeu stationnel : ASSEZ FORT**

## ❖ Mouette rieuse

Le cas de la **Mouette rieuse** mérite aussi d'être détaillé. Nicheuse sur un radeau en 2022, plus de 30 individus ont été observés en avril 2022 sur le plan d'eau, puis de nouveau en mai plus de 35 individus ont été contactés, et enfin en juin 28 individus ont été observés sur les deux radeaux (au moins 15 couples).

D'après la LPO, il y avait environ 12 couples en 2020 (radeaux et flotteurs métalliques) et 24-26 couples en 2021 sur le grand radeau.

### Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*)

#### Ecologie :

La Mouette rieuse niche près des eaux calmes peu profondes, sur des plans d'eau et des cours d'eau, dans les zones inondées, sur des îlots lagunaires ou rocheux. Elle peut aussi se reproduire dans des milieux anthropisés comme les bassins de décantation, les gravières ou les sablières. En dehors de la période de nidification, elle peut fréquenter des étangs, bras de mer, baies estuaires, vasières ou étendues sableuses. La Mouette rieuse niche en colonies, elle peut d'ailleurs constituer des colonies mixtes avec la Sterne pierregarin.

#### Répartition en France :

La Mouette rieuse est présente dans toutes les régions, et plusieurs noyaux de populations existent : le val de Loire, le Nord, le littoral méditerranéen et le nord de la région Rhône-Alpes. Des noyaux secondaires sont implantés sur le littoral atlantique, la moyenne vallée de la Garonne et l'Alsace-Lorraine (Issa & Muller, 2015). La population française est estimée à 25 000 - 30 000 couples entre 2009 et 2011, avec un déclin modéré depuis la fin du XXe siècle. La population hivernante en France est estimée à 672.000 individus. L'espèce nicheuse est considérée « quasi-menacée » à l'échelle nationale (IUCN, 2016).

#### Vulnérabilité régionale :

En Alsace, la Mouette rieuse niche, en quasi-totalité, sur des sites artificiels, de façon ponctuelle le long du Rhin Bas-rhinois, sur le fleuve lui-même, sur des gravières ou plans d'eau. En période hivernale, elle se répartie majoritairement sur l'axe rhénan et fréquente la plupart des plans d'eau de plaine, les rieds inondés et les rivières et canaux assez larges.



Mouette rieuse (© T. Godot, Ecosphère)

La population alsacienne est de 130-140 couples répartis en 6 colonies en 2015 contre 12 000 – 15 000 individus en hiver (Muller et al., 2017). La baisse des effectifs nicheurs s'est confirmée depuis les dix dernières années.

C'est une espèce classée « en danger » dans la liste rouge alsacienne. Plusieurs causes sont à l'origine de sa disparition : dérangement (manœuvre militaire en Alsace, accostages de péniches), fauche du musoir, prédation, ...

L'état de conservation est bon sur l'aire d'étude grâce notamment aux radeaux utilisés comme nichoirs (même si leur gestion est préconisée).

**Enjeu stationnel : FORT**

## ❖ *Petit gravelot*

Le **Petit Gravelot** est aussi une espèce patrimoniale pour laquelle l'exploitant a aménagé une zone (cf. Figure 6) comportant des graviers du bon diamètre pour la reproduction avec une nidification de 2018 à 2021 sur ce site et ses abords. Si nous n'avons pas cherché le nid en 2022, l'espèce a de nouveau été vue dans ce secteur par Ecosphère (deux individus observés le 21/06 et un autre le 01/07). On notera qu'un 2<sup>e</sup> couple avait été observé en 2021 par la LPO au bout de la jetée. L'espèce est donc considérée comme nicheuse certaine sur le site. Par ailleurs, la LPO a découvert un 2<sup>e</sup> couple en 2023 au niveau de la zone de renforcement de berge au sud.



Figure 6 : Localisation de la zone de reproduction du Petit Gravelot aménagée et protégée depuis 2018 d'après la LPO

### Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)

#### Ecologie :

Le Petit Gravelot est le plus petit limicole nicheur en France. Il est inféodé aux zones nues ou peu végétalisées des plages de galets ou de sables des cours d'eau à lit mobile et à débit variable.

Depuis plusieurs décennies, la multiplication des carrières d'exploitation de granulats et des friches industrielles a permis au Petit Gravelot de trouver des milieux de substitution. De nombreux autres milieux anthropogènes sont aussi fréquentés : bassins d'orage, digues, friches industrielles, anciens terrils...



Petit Gravelot (© J.Pavie, Ecosphère)

<b>Petit Gravelot (<i>Charadrius dubius</i>)</b>	
<p><b>Répartition en France et en Alsace :</b></p> <p>Le Petit Gravelot est présent dans toutes les régions et dans 88 départements, préférant les zones de basse altitude (Deceuninck &amp; Maheo, 1998). La population française est estimée à 7.000 couples en 1996, soit environ 7% de la population européenne (Deceuninck &amp; Maheo, 1998). L'espèce nicheuse est considérée en préoccupation mineure à l'échelle nationale (IUCN, 2016).</p> <p>En Alsace, le Petit Gravelot est présent sur l'ensemble de la plaine alluviale, notamment dans les gravières et sablières mais on le trouve aussi dans la bande rhénane (digues et musoirs) ou sur des terrains anthropiques dénudés, donc pratiquement toujours sur des habitats de substitution.</p>	<p><b>Vulnérabilité régionale :</b></p> <p>C'est une espèce classée vulnérable dans la liste rouge alsacienne. La population alsacienne a diminué de 33 % entre 1996 et 2010, pour comptabiliser entre 85 et 170 couples entre 2009-2010.</p> <p>La dégradation ou la disparition de ses habitats (rectification des cours d'eau, barrages, ...) reste la principale menace pour le Petit gravelot. La fréquentation de sites artificiels engendre aussi un dérangement humain plus important et des modifications constantes des milieux limitent le succès reproducteur de l'espèce.</p> <p>L'état de conservation est assez bon sur l'aire d'étude en raison de la zone de quiétude qui lui est dédiée mais elle nécessite un suivi par la LPO en début de saison.</p>
<b>Enjeu stationnel : ASSEZ FORT</b>	

Pour finir, on notera l'absence d'un certain nombre d'espèces en période de nidification tant dans les études menées ici que dans les suivis de la LPO :

- Grèbe huppé : malgré une observation d'un individu le 21 avril 2022, l'espèce ne semblait pas nicheuse. Il en allait de même pour les suivis réalisés par la LPO en 2021 (6 en janvier, 4 en février puis 3 en mars) probablement du fait du manque de hauts-fonds et des dérangements par les pêcheurs (non autorisés). Il en allait de même en 2020 où il n'y a pas eu d'observations entre mars et décembre. En revanche en 2023, la LPO a découvert un couple nicheur au nord-ouest.
- Goéland leucopnée : nicheur en 2017, mais pas en 2020 & 2021 d'après la LPO, il a aussi été observé fin mars mais sans signe de reproduction.

On notera aussi que quelques espèces détectées lors des travaux de terrain lors de l'étude d'impact en 2012 (Ecosphère, 2015) n'ont pas été revues sur le site ou ses environs proches : l'Hypolaïs icterine, le Faucon hobereau, la Locustelle tachetée, la Mésange boréale, le Pic cendré et la Rousserolle turdoïde (très rare en Alsace mais encore présente sur le site en 2017 avec 2 chanteurs d'après la LPO). Plusieurs de ces espèces sont aujourd'hui en mauvais état de conservation en Alsace.

#### *❖ 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. Elles utilisent alors essentiellement l'aire d'étude comme lieu d'alimentation. Parmi les 15 espèces de cette catégorie, le Héron cendré chasse sur les berges du plan d'eau. La Buse variable, le Corbeau freux, le Hibou moyen-duc, le Milan noir et le Milan royal sont des espèces nichant dans les forêts alentours, qui ont été observés sans qu'il y ait de réelle zone de chasse dans la zone d'étude pour ces espèces. C'est aussi le cas du Faisan de Colchide qui niche au sol dans les prairies ou champs alentours. Le Gobemouche gris et le Gobemouche noir ont probablement niché au niveau des forêts à proximité, malgré leur contact tardif dans la saison. Les Cigognes blanches ont été aperçues dans la prairie à l'ouest de l'aire d'étude, tandis que les Vanneaux huppés ont été vus dans le champ à l'ouest de l'aire d'étude.

### ❖ Oiseaux migrateurs observés sur la zone d'étude

La Sarcelle d'été a été observée en halte migratoire sur le plan d'eau le 21 avril 2022. Par ailleurs, deux Chevaliers guiguettes ont été contactés à plusieurs reprises sur le plan d'eau le 12 mai 2022 au niveau de la partie est du plan d'eau près de la dragueuse. Cette espèce classée « disparue » dans la liste rouge alsacienne et d'enjeu stationnel très fort en Alsace, fréquente habituellement les berges des étangs et cours d'eau. Les derniers sites de nidification en Alsace concernent principalement des milieux rhénans (contre-canal de drainage du Rhin) ou des secteurs de l'Ill à dynamique encore naturelle. Quelques individus sont contactés en hivernage en Alsace. A la date du passage en mai, cette observation peut encore concerner des individus migrateurs. Néanmoins, une nidification ponctuelle cette année (le long de l'Ergelsenbach ?) n'est pas complètement exclue. Toutefois, l'extraction des graviers, l'abondance de mouettes rieuses, les sternes pierregarins et grands cormorans sur les différents reposoirs sont autant de facteurs de dérangement pour l'installation de l'espèce sur le site ou d'échec à la reproduction.

### ❖ Oiseaux en hivernage observés sur le plan d'eau

Deux passages ont été réalisés au cours de l'hiver 2022 (14/01, 09/02/2022) pour inventorier les oiseaux hivernants sur site. Au total, 24 espèces ont été recensées en hivernage sur le plan d'eau et dans ses environs, dont 11 uniquement présentes à cette période et parmi lesquelles 7 espèces d'oiseaux d'eau observées selon la typologie Wetlands (cf. tableau 4).

Parmi ces derniers, 50 individus (toutes espèces d'oiseaux d'eau confondues) ont été comptabilisés sur le plan d'eau le 14/01/2022 puis 39 individus le 09/02/2022. Pour information, les comptages Wetlands International de mi-janvier de la LPO entre 2017 et 2021 allaient de 67 à 102 oiseaux, soit des ordres de grandeur similaires (cf. Figure 7 page suivante).

Au niveau des effectifs, il y a une majorité de Fuligules morillons puis en grande proportion de Grands Cormorans, avec une moyenne respective de 14 et 15. Rapporté à la population régulière hivernante de Fuligules morillons en Alsace (12.222 individus mi-janvier 2015, 9.289 mi-janvier 2019, principalement au niveau du Rhin), l'effectif sur site mi-janvier 2022 (17 individus) ne représente que moins de 0,2 % seulement. Quant à la population hivernante de Grands Cormorans en Alsace (1.676 individus durant l'hiver 2020/21 – Marion 2022), majoritairement au niveau du Rhin, l'effectif sur site représente moins de 1 % seulement.

Si les chiffres varient chaque année (cf. Figure 7), les ordres de grandeur restent néanmoins similaires.

**Tableau 4 : Oiseaux d'eau hivernant sur le plan d'eau de la gravière en 2022**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Effectifs du 14/01/22	Effectifs du 09/02/22
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	7	10
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	2	1
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	5	2
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	17	11
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	16	14
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	1	1
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	2	0
<b>Total</b>		<b>50</b>	<b>39</b>

Figure 7 : Compages Wetlands International de la LPO entre 2017 & 2021 (Lacuisse et al. 2022)

Espèce	nombre le 14/01/2017	nombre le 13/01/2018	nombre le 12/01/2019	nombre le 11/01/2020	nombre le 16/01/2021
Canard colvert	39	13	81	37	21
Canard siffleur			1 femelle		
Cygne tuberculé	2	2		2 1 adulte / 1 immature	2
Fuligule milouin		3 2 mâles / 1 femelle	2 2 mâles		1 1 mâle
Fuligule morillon	21 12 mâles / 9 femelles	37 24 mâles / 13 femelles		19 13 mâles / 6 femelles	14 10 mâles / 4 femelles
Gallinule poule d'eau		1			
Grand Cormoran	20	41	4	20	20
Grande Aigrette				1	2
Grèbe huppé	3	3	6	3	6
Héron cendré					1
Ouette d'Egypte		2		1	
Sarcelle d'hiver	2				
<b>Effectifs totaux</b>	<b>87</b>	<b>102</b>	<b>94</b>	<b>83</b>	<b>67</b>

Deux secteurs de stationnement des oiseaux se démarquaient clairement lors du deuxième passage sur l'ouest et le nord de la gravière, ce qui était moins le cas lors du premier passage (cf. cartes à la suite) même si le nord dominait. Les berges étaient globalement privilégiées par les oiseaux probablement à cause des activités sur le site et notamment lors de la prospection du 09/02/2022. Les cormorans semblaient utiliser en priorité les radeaux à sterne.

Parmi les autres espèces d'oiseaux liées aux milieux aquatiques (cf. tableau 5), on note :

- La Grande Aigrette qui était présente dans la culture à l'ouest du plan d'eau (on notera aussi qu'un dortoir de Grande aigrette existait jusqu'à 2020 avec 30-40 individus selon la LPO) ;
- Les mouettes rieuses en vol au-dessus du plan d'eau le 14 janvier (brouillard).

Autres oiseaux d'eau et individus observés en vol		Effectifs	
Nom vernaculaire	Nom scientifique	14/01/2022	09/02/2022
Grande Aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	0	1
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	5	0

Tableau 5 : Autres oiseaux d'eau recensés en hiver sur la gravière ou en vol



Groupe de Grands Cormorans sur un des radeaux du plan d'eau (le 14/01/2022)



Passage n°1/2 - Suivi réalisé le 14/01/2022

Transect à pied

Principaux stationnements d'oiseaux d'eau et effectifs associés

- Fuligule morillon, Fuligule milouin et Grèbe huppé
- Canard colvert et Cygne tuberculé
- Grand cormoran
- Harle bièvre



Écosphère - Générale du solaire, 2022  
Source : Fond Orthophoto - ESRI ©



Passage n°2/2 - Suivi réalisé le 09/02/2022

Transect à pied

Principaux stationnements d'oiseaux d'eau et effectifs associés

- Canard colvert, Fuligule morillon, Fuligule milouin et Cygne tuberculé
- Fuligule morillon, Canard colvert et Grèbe huppé
- Grand cormoran et Oulette d'Égypte



Écosphère - Générale du solaire, 2022  
Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

### ❖ *Autres espèces migratrices hivernantes*

En dehors des 7 espèces oiseaux d'eau présentées préalablement, 15 autres espèces d'oiseaux ont été contactées lors de nos prospections hivernales (cf. annexe 1). La plupart de ces espèces sont inféodées aux boisements situés à l'est de la gravière. Parmi celles-ci, quelques-unes peuvent être mises en avant comme le groupe d'une vingtaine d'individus de bruants des roseaux, mésanges à longue queue et tarins des aulnes du 14 janvier 2022 qui fréquentaient le bosquet à l'ouest de la gravière.

Il faut néanmoins considérer que les inventaires hivernaux ou ceux des migrateurs s'établissent sur de nombreuses années pour avoir une liste fiable des espèces dont la présence est variable en particulier en lien avec la météorologie (cf. les rapports LPO qui s'étalent sur plusieurs années avec plusieurs espèces intéressantes comme le Bruant des roseaux dans les roselières).



#### 3.4.1.2. Récapitulatif sur les espèces à enjeu de conservation

9 espèces d'oiseaux nicheurs ont été identifiées avec un enjeu de conservation (cf. carte p.73) :

- 2 espèces avec un niveau d'enjeu fort : la Mouette rieuse et la Sterne pierregarin ;
- 2 espèces avec un niveau d'enjeu assez fort : le Petit Gravelot et l'Hirondelle de rivage ;
- 5 espèces avec un niveau d'enjeu moyen : le Bruant jaune, la Pie-grièche écorcheur, l'Hypolaïs polyglotte, la Tourterelle des bois et le Martin-pêcheur (le Grèbe huppé n'ayant pas été considérée).



### 3.4.2. Cas particulier de la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)

#### 3.4.2.1. La Sterne sur le site d'étude et en Alsace

La Sterne pierregarin se reproduit sur des sites naturels constitués d'îlots plats sableux, graveleux ou rocheux situés sur le littoral ou dans les vallées alluviales. L'espèce s'est adaptée aussi à des sites artificiels comme des radeaux sur des gravières ou des musoirs d'usines.

Elle est présente dans trois secteurs biogéographiques : une population littorale « Manche-Atlantique », une population « méditerranéenne » et une population « continentale » dans les bassins hydrographiques de la Loire, de la Meuse, de la Moselle, de la Seine de la Garonne, du Rhône et de la Durance et du Rhin, (Issa & Muller, 2015). La population française est estimée entre 5.600 et 7.800 couples en 2009-2011, et en augmentation modérée depuis la fin des années 1990. L'espèce nicheuse est considérée en « préoccupation mineure » (LC) à l'échelle nationale (IUCN, 2016).

La Sterne pierregarin nichait autrefois sur les îlots sablo-graveleux du Rhin sauvage. Après sa canalisation, l'espèce s'est rabattue sur des sites artificiels : musoirs des usines hydroélectriques et radeaux artificiels placés sur des plans d'eau de gravière. Il s'agit donc d'habitats de substitution.



**Sterne pierregarin (© J. Pavie, Ecosphère)**

C'est une espèce classée « en danger » dans la liste rouge alsacienne. La population nicheuse n'a cessé de diminuer : 137-148 couples en 2006 contre 63-81 en 2015 (Muller, 2017). Son installation dans des sites artificiels peut engendrer une mortalité accrue liée à la spécialisation de prédateurs opportunistes ou des comportements agressifs. La pérennité assurée ou non des sites de substitution peut aussi affecter la dynamique de la population (nécessité d'entretien important et concurrence avec des laridés). Le dérangement humain lié aux activités de loisirs mais aussi les fauches de musoirs ou la végétalisation des musoirs abandonnés limitent aussi fortement le succès de reproduction.

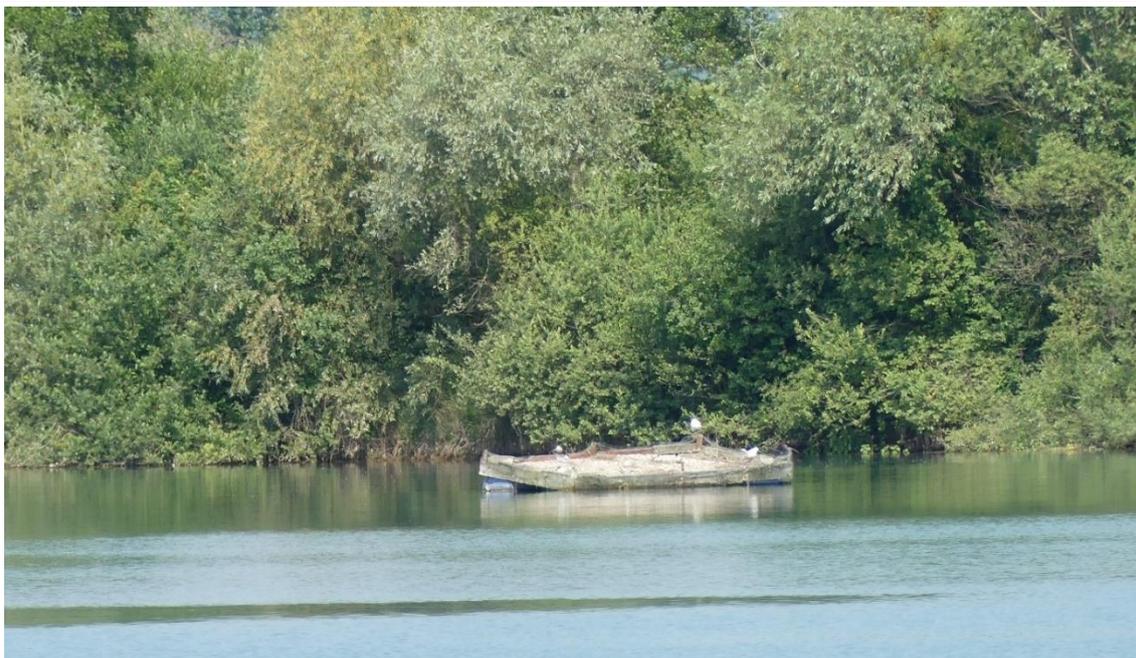
La **nidification de l'espèce sur le site** a été rendue possible grâce à la mise en place de 2 radeaux à « sternes » dès l'année 2003. Lors de l'étude d'impact en 2012 il y avait 10 à 13 couples (Ecosphère, 2015). Entre 2017 et 2021, les populations de sternes ont été suivies sur la gravière de Bischoffsheim par la LPO Alsace. Les effectifs variaient entre 12 et 30 couples nicheurs avec 30 en 2018, 28-19 en 2019 et 12-13 en 2021 (Lacuisse & al., 2022). Les effectifs sont donc en diminution.

Pour l'année 2022, **5 à 6 couples** ont été observés en nidification entre juin et juillet 2022 sur les radeaux (hors zone projet). Le grand radeau a été majoritairement occupé par la Mouette rieuse (pour sa propre reproduction) ainsi que par les Grands cormorans perturbant fortement la nidification du couple de sterne installé dessus. Les sternes ont donc plutôt utilisé le petit radeau et ont formé 4 à 5 nids. Le 20 juillet 2022, 4 jeunes volant ont été observés sur la gravière avec toujours 4 adultes en position de couvain.

La gravière est l'un des sites de reproduction majeur de la population alsacienne puisqu'en 2015 les effectifs en Alsace étaient estimés entre 63 à 81 couples. L'état de conservation est moyen sur l'aire d'étude en raison des dérangements (dérangements par la Mouette rieuse, l'Ouette d'Egypte, le Grand cormoran sur les différents reposoirs, ...) et de radeaux anciens et insuffisamment performants. Il faut noter qu'il existe à ce jour des radeaux beaucoup plus performants de fabrication suisse.



Grand radeau occupé en majorité par la Mouette rieuse le 21/06/2022 - T. Godot



Petit radeau occupé en majorité par la Sterne pierregarin le 21/06/2022 - T. Godot

#### 3.4.2.2. [Méthodologie d'étude des zones de chasse](#)

Il est apparu nécessaire d'analyser les aires de repos, de nidification et les territoires de chasse de la Sterne pierregarin afin ensuite, de savoir si le projet pourrait réduire la capacité de charge de la gravière et impacter l'utilisation du plan d'eau par l'espèce.

Le suivi de la Sterne pierregarin a été réalisé en **quatre sessions** entre juin et juillet 2022 répartie sur 3 points d'observation (cf. carte p.77).

**Tableau 6 : Détails des interventions sur le terrain pour le suivi de la Sterne pierregarin**

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météo	Techniques
Oiseaux	Thibaut GODOT	21/06/2022	26°C Soleil Vent faible	Suivi de la Sterne pierregarin. Recherche à vue (à l'aide de jumelles et d'une longue-vue) et auditive, de jour depuis un poste d'observation.
	Thibaut GODOT, Julie PAVIE, Chloé MOUILLAC	01/07/2022	19°C Soleil Vent faible	
	Thibaut GODOT, Chloé MOUILLAC, Oriane DESBOIS	12/07/2022	24°C Soleil Vent faible	
	Thibaut GODOT, Chloé MOUILLAC	20/07/2022	33°C Soleil Vent faible	

### 3.4.2.3. Résultats : activité de chasse, plongeurs et déplacements

Pour rappel, la Sterne pierregarin se déplace au-dessus de l'eau à la recherche de bancs de poissons pour se nourrir.

Lors de nos 4 journées spécifiques d'étude (38,5 heures), 91 plongeurs ont été enregistrés (cf. carte p.77) avec la majorité de l'activité de chasse sur les sessions de juin et début juillet. La répartition des plongeurs est assez hétérogène en fonction des jours, mais on remarque des zones préférentielles pour la chasse sur les bordures du plan d'eau. Cette espèce est opportuniste et elle ne se limite pas aux hauts-fonds comme le montre la carte page 77. L'étude permet *a minima* de souligner que la Sterne pierregarin semble privilégier :

- Les « hauts-fonds » de la gravière préférentiellement comme routine de chasse avant de s'écarter ou de changer de site ;
- Le centre du plan d'eau pour boire et échanger des proies (rarement).

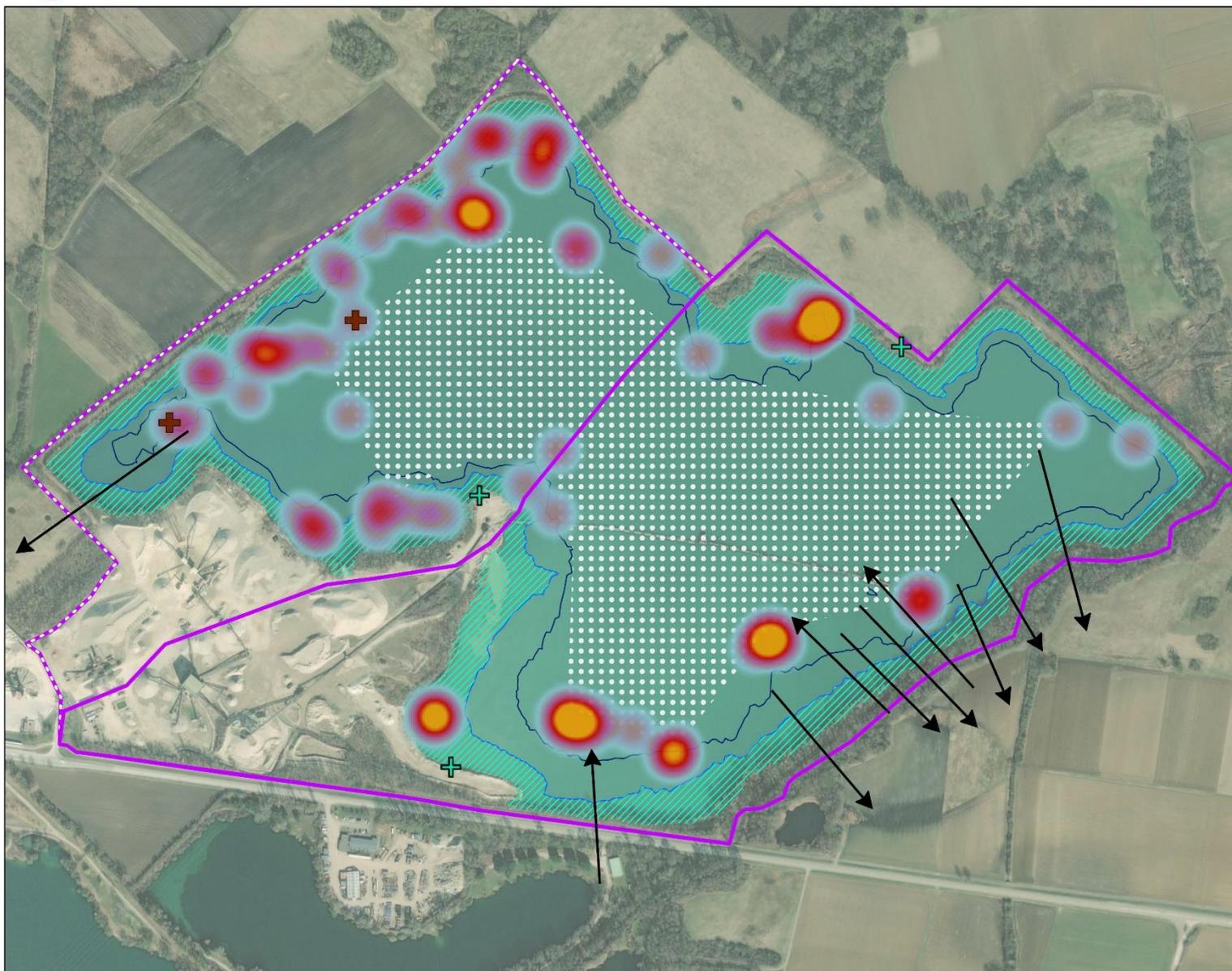
L'étude de l'activité de chasse sur d'autres plans d'eau alsaciens pourrait permettre de mieux comprendre les préférences de chasse de l'espèce.

On note aussi des entrées/sorties très majoritairement par le sud-est du site. Lorsqu'elle niche sur des gravières à ressources limitées, elle peut parcourir de longues distances pour rejoindre des sites plus poissonneux afin d'y pêcher (jusqu'à 11,5 km pour rejoindre le Rhin selon Muller, 2017). On note que les déplacements se font vers cette direction.

Dans notre cas, neuf déplacements hors zone d'études ont été observés. Les directions laissent suggérer que les individus peuvent prospecter les plans d'eau à proximité ou le Rhin. En effet, trois plans d'eau sont présents à moins d'un kilomètre de la gravière représentant une surface d'environ 39 ha. Le Rhin quant à lui est situé à environ 11km de la gravière.

Les conclusions sur les territoires de chasse semblent difficiles à formuler du fait en l'absence d'études télémétriques :

- L'espèce ne se cantonne pas à une seule zone de chasse précise (opportunisme) ;
- Les bordures du plan d'eau (hauts-fonds) semblent privilégiées mais il ne s'agit pas de territoires exclusifs ;
- L'espèce fréquente des zones inconnues au sud-est, autres plans d'eau ou Rhin, sans que l'on sache l'importance de ces sites pour l'alimentation.



**Sterne pierregarin**

*Densité d'utilisation du plan d'eau*

Faible  
 Dense

*Déplacements avec l'extérieur du site*

→ n=10

*Points d'observation*

+ n=3 (38,5 h sur 4 jours)

*Zone de nidification (radeaux)*

+ 2 à 30 couples selon les années

**Limites**

Aire d'étude  
 Aire d'étude rapprochée  
 Haut fond (~10 m de profondeur)  
 Zone sans activité de chasse

*Profondeur (m)*

15  
 10

35 plongeurs dans la zone de haut fond et 56 dans la zone de bas fond

N

0 60 120 Mètres

Ecosphère, Générale du solaire, avril 2023

Source : Fond Orthophoto - ESRI ©

### 3.4.3. Mammifères terrestres

#### 3.4.3.1. Description des peuplements

Une seule espèce de mammifère terrestre a été identifiée en 2022 dans l'aire d'étude (cf. annexe 4) : le Chevreuil européen. Elle ne semble pas fréquenter le site en grand nombre. Quelques individus vraisemblablement en provenance des prairies aux alentours viennent se nourrir sur le site. Cette espèce est commune, non protégée et d'enjeu faible.

Lors de l'étude d'impact de 2012 (Ecosphère, 2015) un cadavre de Crossope aquatique (*Neomys fodiens*), une espèce protégée, avait été trouvé le 27 juillet 2012 dans une des mares au nord. Cette espèce, quasi menacée en Alsace (NT), avait aussi été identifiée le 23 avril 2009 dans une pelote de réjection recueillie dans le mirador au niveau des prairies de fauches au nord. Ces données sont trop anciennes pour pouvoir être considérées dans cette étude. En outre ses milieux (le ruisseau végétalisé du Neumattgraben bordant l'ouest de la gravière, mares) ne sont pas directement concernés par le projet.

Des recherches spécifiques sur le Hamster d'Europe et le Muscardin ont été effectuées et n'ont pas mis en évidence la présence de ces espèces.

### 3.4.4. Chiroptères

#### 3.4.4.1. Méthodologie

La méthodologie détaillée est présentée en annexe 1.

Une recherche d'éventuels gîtes à chauves-souris au niveau des secteurs boisés a été réalisée en mars et avril 2022 (inventaire de gros arbres, avec lierre ou cavités).

L'inventaire des populations de chauves-souris a été réalisé par la pose de trois SM4Bat sur une nuit complète en période d'estivage le 20 juin 2022. Deux appareils ont été positionnés au niveau de la ripisylve à l'est de l'aire d'étude (bord de cours d'eau) et le troisième a été placé au niveau d'une lisière arbustive longeant la gravière au nord de la zone d'étude (cf. photos ci-dessous et carte p.85).



Point n°1 : Corridor ouvert le long du chemin au nord de l'aire d'étude



Point n°2 : Corridor longeant le ruisseau à l'est de l'aire d'étude



**Point n°3 : Corridor longeant le boisement à l'est de l'aire d'étude**

La qualification de l'importance de l'activité mesurée en suivi passif repose sur deux principales échelles :

- ❖ Echelle de l'activité selon le nombre moyen de données par heure sur la nuit

Cette échelle part des propositions réalisées par l'ex DREAL Bourgogne et par différents acteurs en Franche-Comté. Les classes restent subjectives mais paraissent cohérentes à dire d'expert :

- Faible : 0 à 20 contacts/h sur la nuit ;
- Modérée : 21 à 60 contacts/h sur la nuit ;
- Importante : plus de 61 contacts/h sur la nuit.

- ❖ Echelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit

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 répliques 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	<i>Quasi permanent</i> : > 40 min/h	> 480
Fort	<i>Très important</i> : 20 à 40 min/h	241 à 480
Assez fort	<i>Important</i> : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen	<i>Moyen</i> : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	<i>Faible</i> : 1 à 5 min/h	12 à 60
	<i>Très faible</i> : < 1 min/h	1 à 11

#### 3.4.4.2. [Résultats de l'expertise acoustique au sol](#)

Un total de 7767 contacts a été comptabilisé sur un cumul de 27 heures d'enregistrements sur les 3 points d'écoute réalisés le 20 juin 2022 au sein du site d'étude. Durant ces suivis passifs, au moins 11 espèces différentes ont été identifiées (cf. carte p.85).

Les tableaux ci-dessous précisent les résultats généraux des données du suivi acoustique passif et des espèces contactées (cf. tableaux 7 & 8)

**Tableau 7 : Résultats obtenus lors du suivi passif**

	20/06/2022		
	Point n°1	Point n°2	Point n°3
Pipistrelle commune	2031	1538	2927
Pipistrelle de Nathusius	0	0	2
Pipistrelle de Kuhl	0	0	1
Pipistrelle pygmée	44	172	309
Pipistrelle de Nathusius/Kuhl	0	1	7
Pipistrelle indéterminée	10	60	46
Noctule de Leisler	2	3	5
Noctule commune	1	0	0
Noctule ou Sérotine	3	2	5
Murin de Bechstein	0	0	2
Murin de Brandt	0	1	0
Murin de Daubenton	0	9	2
Murin à moustaches	0	0	4
Murin à oreilles échancrées	0	0	1
Murin indéterminé	2	513	64
Total	2093	2299	3375
Nombre moyen de contacts/heure	233	255	375
Nombre de contacts sur la meilleure heure de la nuit	389	543	600

Les points d'enregistrement n°2 et 3 sont situés à l'est de la zone d'étude, à proximité des deux côtés de la ripisylve. Ces deux points ont enregistré un niveau d'activité fort à très fort la nuit du 20 juin 2022, montrant une attractivité très importante au niveau de ces points.

La Pipistrelle commune est l'espèce qui a été majoritairement contactée sur ces deux points, avec plus de 65% des contacts au point 2 et plus de 85% des contacts au point 3. Le groupe des Murins a également été contacté de nombreuses fois au cours de la nuit, principalement au niveau du point 2 où le groupe représente 23% des contacts enregistrés sur la nuit. L'analyse des enregistrements a permis d'identifier sept espèces différentes de Murins utilisant le site comme terrain de chasse. Cette activité forte peut-être expliquée par la présence d'espèces spécialisées comme le Murin de Daubenton, chassant au ras de l'eau des ruisseaux forestiers et de la gravière, mais également par la localisation des enregistreurs. En effet, ces derniers ont été installés au sein d'un milieu boisé humide favorable à la présence de certains murins qui chassent autour du feuillage, mais également à proximité directe de la forêt d'Eigenmatte à l'est de la zone d'étude. Cette ripisylve présente donc une forte attractivité pour les chauves-souris de par ses caractéristiques propres, mais également par son emplacement dans une logique de trame verte et bleue partant vers l'est (cours d'eau Nouvel Ergelsenbach et Alter Langgraben). Les chauves-souris peuvent donc utiliser cette zone à la fois pour chasser mais également pour transiter vers des boisements et ripisylves à l'est de la zone d'étude.

La Pipistrelle pygmée, espèce utilisant des habitats et terrain de chasse similaires à ceux de la Pipistrelle commune, a également été contactée au niveau des trois points d'enregistrements, mais principalement au niveau du point n°3 (environ 10% des contacts). Plusieurs cris sociaux de Pipistrelle commune ont été enregistrés au niveau de ce même point, indiquant la présence possible d'un gîte à proximité du point d'enregistrement.

Le point n°1, situé en lisière au bord de la gravière, a enregistré un niveau d'activité assez fort à fort, principalement dû à la présence de la Pipistrelle commune qui représente plus de 95% des contacts enregistrés au niveau de ce point.

Sur l'ensemble des points, l'activité de toutes les espèces est répartie de façon assez homogène sur l'ensemble de la nuit, avec une concentration de l'activité en milieu de nuit entre minuit et 3h, indiquant que la zone est majoritairement utilisée comme terrain de chasse (cf. exemple en Figure 8). Au vu du niveau d'activité soutenu tout au long de la nuit, la zone d'étude semble très favorable à la présence de chiroptères.

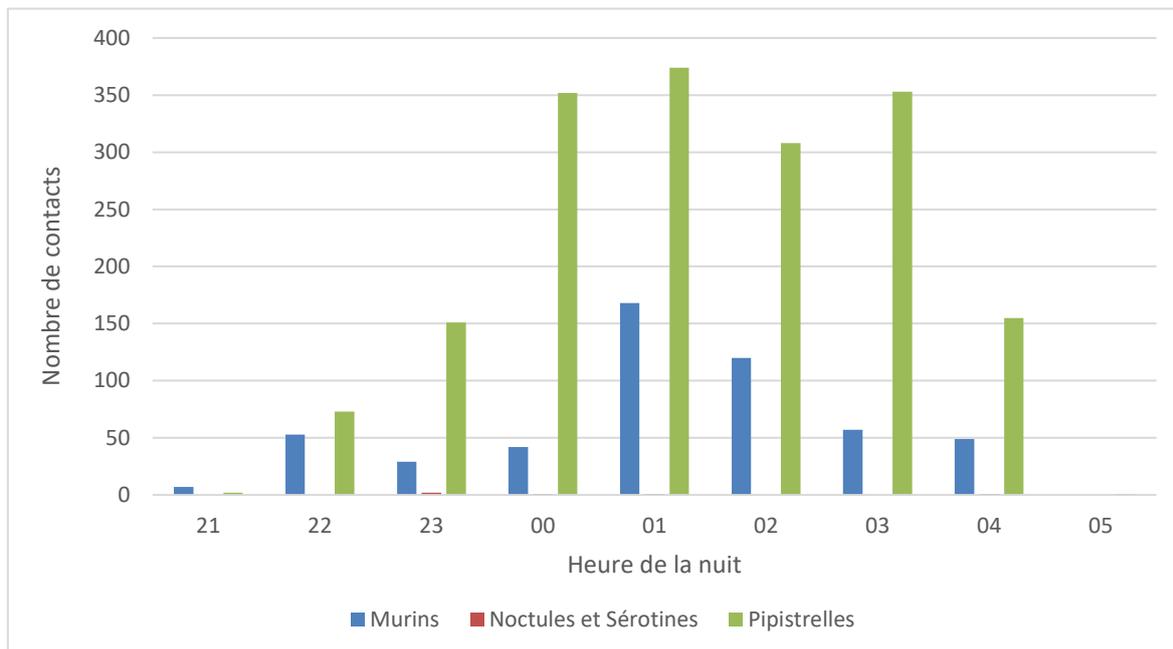


Figure 8 : Répartition de l'activité par groupe d'espèce au niveau du point d'enregistrement n°2 le 20/06/2022

Tableau 8 : Résultats globaux selon les groupes de chiroptères

ESPECES	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
Murin de Brandt <i>Myotis brandtii</i>	<p>Le Murin de Brandt est une espèce forestière. Ses terrains de chasse couvrent les forêts mais aussi les zones ouvertes, les villages et les cultures. En période de reproduction les femelles chassent le plus souvent à moins de 4 Km du gîte (maximum recensé de 11 Km). Une colonie utilise en général une vingtaine de territoires de chasse soit environ 400 ha. Les gîtes d'estivage sont toujours dans ou à proximité d'une forêt dans des combles de bâtiment ou des arbres.</p> <p>Il a été contacté avec certitude une seule fois au niveau du point n°2.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : Ayant été contacté en début de nuit, il est possible que cette espèce n'ait fait que transiter au sein de la zone, pour s'abreuver ou chasser temporairement, avant de rejoindre son terrain de chasse.</p>	Assez Fort
Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>	<p>Le Murin à oreilles échanquées est une espèce forestière (boisements de feuillus), des vallées, des milieux ruraux mais aussi des parcs et jardins. Lors de la chasse, il prospecte les milieux forestiers ou boisés (feuillus ou mixtes) et les milieux ouverts. Le Murin à oreilles échanquées ne s'éloigne pas à plus de 6 km environ de son gîte.</p> <p>Cette espèce n'a été contactée qu'une seule fois avec certitude au niveau du point n°3.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : Le Murin à oreilles échanquées utilise la ripisylve à l'est de la zone d'étude comme terrain de chasse et peut utiliser les lisières et chemin forestiers comme linéaires de transit.</p>	Assez Fort

ESPECES	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
<p>Murin de Bechstein <i>Myotis bechsteinii</i></p>	<p>Le Murin de Bechstein est une espèce forestière montrant une nette préférence pour les massifs anciens de feuillus. Ses gîtes estivaux sont arboricoles tandis que ses quartiers d'hiver peuvent être plus diversifiés (mines, caves, ponts ou arbres).</p> <p>L'espèce a été identifiée de façon certaine au niveau du point n°3.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : Le Murin de Bechstein peut gîter dans les gros arbres à cavités du site et dans les boisements de la ripisylve. Il peut également utiliser les linéaires végétaux du site pour transiter vers la forêt à l'est du site d'étude.</p>	Moyen
<p>Murin de Daubenton <i>Myotis daubentonii</i></p>	<p>Considéré comme forestier, le Murin de Daubenton s'éloigne rarement de l'eau. Son comportement de chasse est caractérisé par une prospection des surfaces en eau (lac, ruisseau ...) avec des incursions en forêt. Le domaine vital d'une femelle en période de reproduction s'étend jusqu'à 5 km<sup>2</sup>. Les gîtes d'estivages se trouvent en milieu arboré mais aussi en zones habitées ainsi que les ponts.</p> <p>C'est l'espèce de Murin la plus souvent contactée avec certitude lors de cette étude, car émettant des cris sociaux très reconnaissable lorsqu'il chasse au-dessus de l'eau.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : Le Murin de Daubenton a été contacté au niveau des deux cours d'eau de la ripisylve, au niveau des points 2 et 3. Il a été contacté tout au long de la nuit, montrant une importante activité de chasse pour cette espèce à l'est de la zone d'étude.</p>	Faible
<p>Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i></p>	<p>Espèce des milieux ouverts à semi-ouverts, le Murin à moustaches utilise souvent les villages et leurs abords, les zones humides, les forêts et les mosaïques de petits habitats comme terrain de chasse. Il chasse à faible hauteur le long de la végétation, haies et lisières forestières. En été, il utilise les anfractuosités de maisons ou les écorces décollées comme gîte.</p> <p>L'espèce a été contactée à plusieurs reprises au niveau du point n°3.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : Le Murin à moustaches peut gîter dans les gros arbres sous des écorces décollées, ou dans les bâtiments à proximité de la zone d'étude. Il utilise la ripisylve comme terrain de chasse.</p>	Faible
<p>Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i></p>	<p>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. En effet la Noctule commune colonise de larges cavités arboricoles mais aussi les anfractuosités entre le béton ou au sein d'un pont. En été, elle utilise des cavités arboricoles situées entre 10 et 20 m du sol.</p> <p>La Noctule commune a été contactée une fois au niveau du point n°1.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : La Noctule commune a été contactée en transit sur le site. Bien qu'elle puisse gîter dans les gros arbres à cavités du site, le niveau d'activité de semble pas montrer que cette espèce utilise activement le site comme terrain de chasse.</p>	Moyen
<p>Noctule de Leisler <i>Nyctalus leislerii</i></p>	<p>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.</p> <p>La Noctule de Leisler a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : La Noctule de Leisler peut gîter dans les gros arbres à cavités du site. Elle peut exploiter tous types de milieu pour chasser (ripisylve et milieux plus ouverts).</p>	Moyen

ESPECES	Régularité spatio-temporelle sur le site et fonctionnalité des milieux dans la zone d'étude	Enjeu stationnel
<p>Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i></p>	<p>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.</p> <p>La Pipistrelle commune a été recensée sur tous les points d'écoute et représente la grande majorité des contacts enregistrés le 20 juin.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : La Pipistrelle commune gîte essentiellement dans les habitations et peut occuper les bâtiments de l'air d'étude. Elle peut également trouver refuge dans les gros arbres à cavités présents au sein du site d'étude et peut chasser dans tous types de milieux (ripisylve, lisière, berges de la gravière...).</p>	<p>Faible</p>
<p>Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i></p>	<p>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. En été elle se glisse dans les charpentes des greniers, derrière des volets ouverts ou entre deux dalles de béton.</p> <p>La Pipistrelle de Kuhl a été contactée de façon certaine au niveau du point n°3.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : La Pipistrelle de Kuhl peut également occuper les bâtiments de l'air d'étude. On la retrouve en chasse au niveau de la ripisylve, mais peut également utiliser les lisières et chemins pour chasser.</p>	<p>Faible</p>
<p>Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i></p>	<p>La Pipistrelle de Nathusius est une chauve-souris forestière. En été, la Pipistrelle de Nathusius 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 affectionne également les zones humides. Elle s'éloigne d'environ 6 km de son gîte et parcourt une dizaine de secteurs.</p> <p>Cette espèce a été contactée au niveau du point 3.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : La Pipistrelle de Nathusius peut trouver refuge dans les gros arbres à cavités présents au sein du site d'étude et utilise la ripisylve du site pour chasser. On peut également la retrouver en chasse au niveau des lisières et chemins.</p>	<p>Faible</p>
<p>Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i></p>	<p>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. Les menaces qui pèsent sur cette espèce sont la destruction des haies et la disparition des ripisylves.</p> <p>La Pipistrelle pygmée est la seconde espèce la plus contactée après la Pipistrelle commune. Elle a été enregistrée sur l'ensemble des points au cours de la nuit du 20 juin.</p> <p><u>Localisation sur l'aire d'étude</u> : La Pipistrelle pygmée peut gîter dans les bâtiments présents au sein de l'aire d'étude, ou dans les villages alentours. Elle utilise principalement la ripisylve pour chasser, mais est également présente au niveau de la lisière longeant les berges de la gravière.</p>	<p>Faible</p>

### ❖ Utilisation du site par les chauves-souris

Sur la session de suivi réalisée durant l'estivage (juin), l'ensemble des points échantillonnés présente une activité assez forte à très forte. Ces niveaux d'activité révèlent l'attractivité du site pour les chiroptères. En effet, la proximité avec les milieux forestiers, ainsi qu'un milieu boisé à l'est de la zone d'étude implique la présence d'espèces à enjeu assez fort comme le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Brandt, et des espèces à enjeu moyen comme le Murin de Bechstein. Les chauves-souris contactées peuvent utiliser les gros arbres du site comme gîtes, mais également les ripisylves, petits boisements, haies et lisières comme zones de chasse et axes de déplacement. La présence de zones boisées humides apporte une diversification des milieux et de ressources alimentaires induisant la présence de certaines espèces spécialisées. La large étendue d'eau que représente la gravière est tout aussi attractive que les milieux qui l'entourent, car représentant une large zone d'abreuvement pour toutes les espèces gîtant à proximité, ainsi qu'une importante zone de chasse pour les espèces spécialisées tel que le Murin de Daubenton.

L'aire d'étude peut globalement être divisée en deux grands ensembles avec :

- A l'est et au sud, une importante ripisylve longeant la gravière (zone humide boisée, chemins forestiers, lisières...), créant une connexion avec les forêts s'étendant vers l'est de la zone d'étude ;
- Au nord, un réseau de lisière ouvrant sur des prairies et autres milieux ouverts attractif pour les espèces à enjeux moyen spécialistes de la chasse en milieu ouvert (ex : Noctule commune), facilitant le déplacement des chauves-souris entre leur gîte et leur terrain de chasse.

Toute la partie ouest de la zone d'étude (partie en exploitation) est peu attractive pour les chauves-souris, bien que les bâtiments puissent ponctuellement être utilisés comme gîte par certaines espèces.

### 3.4.5. Reptiles et amphibiens

Les reptiles ont été recherchés au niveau des zones thermophiles et des plaques reptiles déposées en début de saison sur le site. Plusieurs individus de Lézard des murailles ont été repérés le long du chemin entourant le plan d'eau au cours de la saison (cf. carte p.86). Un Lézard des souches a aussi été observé à l'est du carreau d'exploitation en 2022.

Une Couleuvre à collier a été observée par BUFO en 2021 au sud-ouest du plan d'eau, mais aussi au sud du carreau d'exploitation en 2022. Ecosphère a découvert une Couleuvre à collier sur une plaque reptile au sud de l'aire d'étude le 8 juin 2022. La mue de l'individu a ensuite été retrouvée sous cette plaque le 28 juillet 2022. Une autre mue de couleuvre à collier a été repérée au niveau du chemin au nord-est de l'aire d'étude le 25 mai 2022.

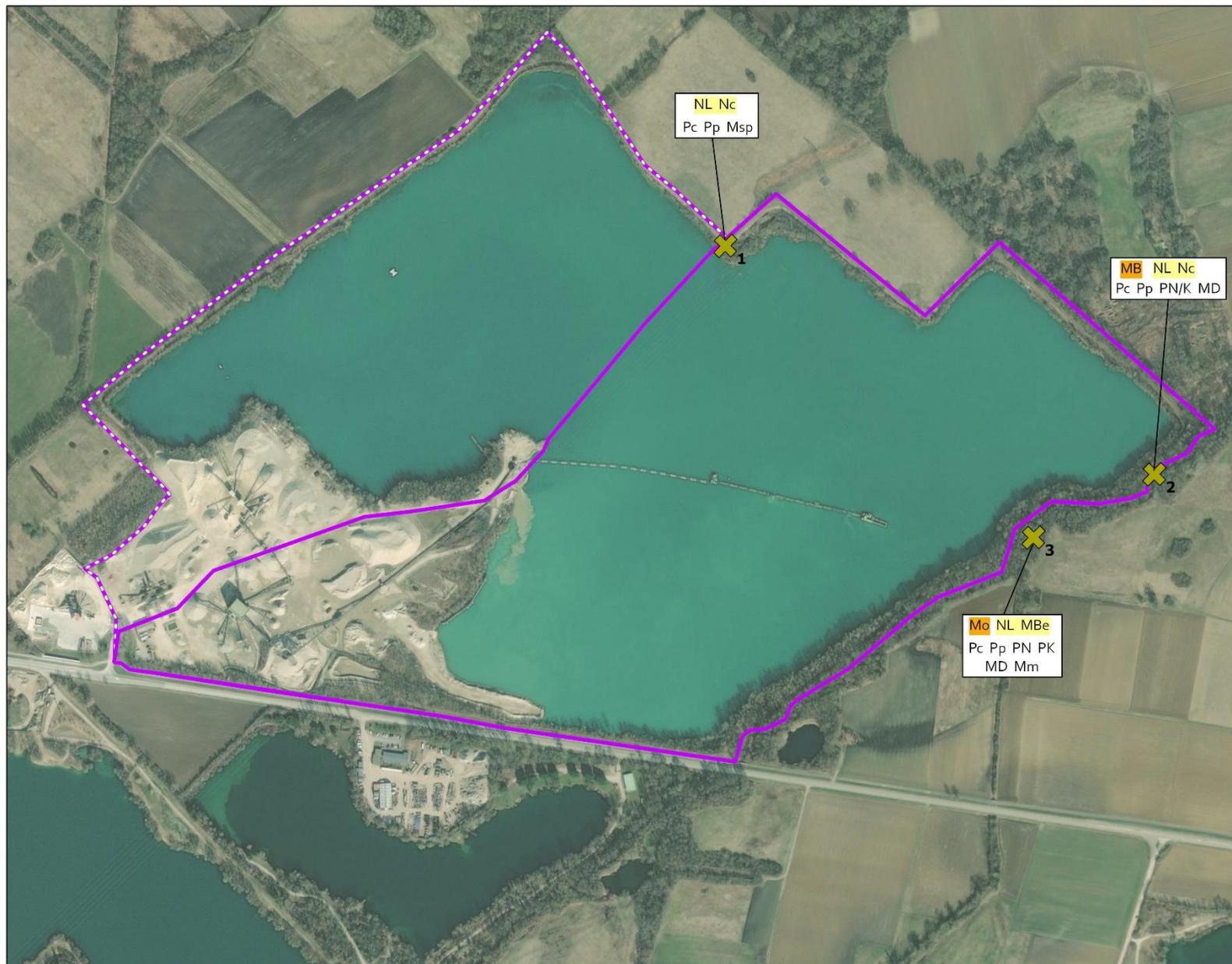
Un Orvet fragile a été observé sous une plaque reptile au sud le 25 mai 2022 puis sous une autre plaque au nord-est le 6 juillet 2022. BUFO a aussi repéré un Orvet fragile sous cette même plaque reptile située au nord-est du plan d'eau en 2022.

Ces quatre espèces sont protégées, classées en « préoccupation mineure » sur la liste rouge régionale et d'enjeu faible.



**Orvet fragile** (© C. Pirat, Ecosphère)

Plusieurs zones sont temporairement en eau le long du chemin, et accueillent des Crapauds communs et des Grenouilles vertes au nord, à l'est et au sud du plan d'eau, et des Grenouilles rousses au nord-ouest et nord-est mais aussi à l'ouest et au sud du plan d'eau. Ces espèces peuvent s'y reproduire ou bien s'en servir comme lieu de transit vers d'autres zones de reproduction. Ces trois espèces sont classées en « préoccupation mineure » sur la liste rouge régionale et d'enjeu faible. On notera enfin que la Rainette verte entendue en 2012 (Ecosphère, 2015) n'a pas été revue ou entendue par Ecosphère ou par les associations BUFO et LPO. Enfin, d'après BUFO, une première mention pour le site du Crapaud calamite est intervenue dans les zones aménagées pour le Crapaud vert.



- Pc Pipistrelle commune
- PN Pipistrelle de Nathusius
- PK Pipistrelle de Kuhl
- Pp Pipistrelle pygmée
- NL Noctule de Leisler
- Nc Noctule commune
- MBe Murin de Bechstein
- MBr Murin de Brandt
- MD Murin de Daubenton
- Mm Murin à moustaches
- Mo Murin à oreilles échançrées
- Msp Murin indéterminé

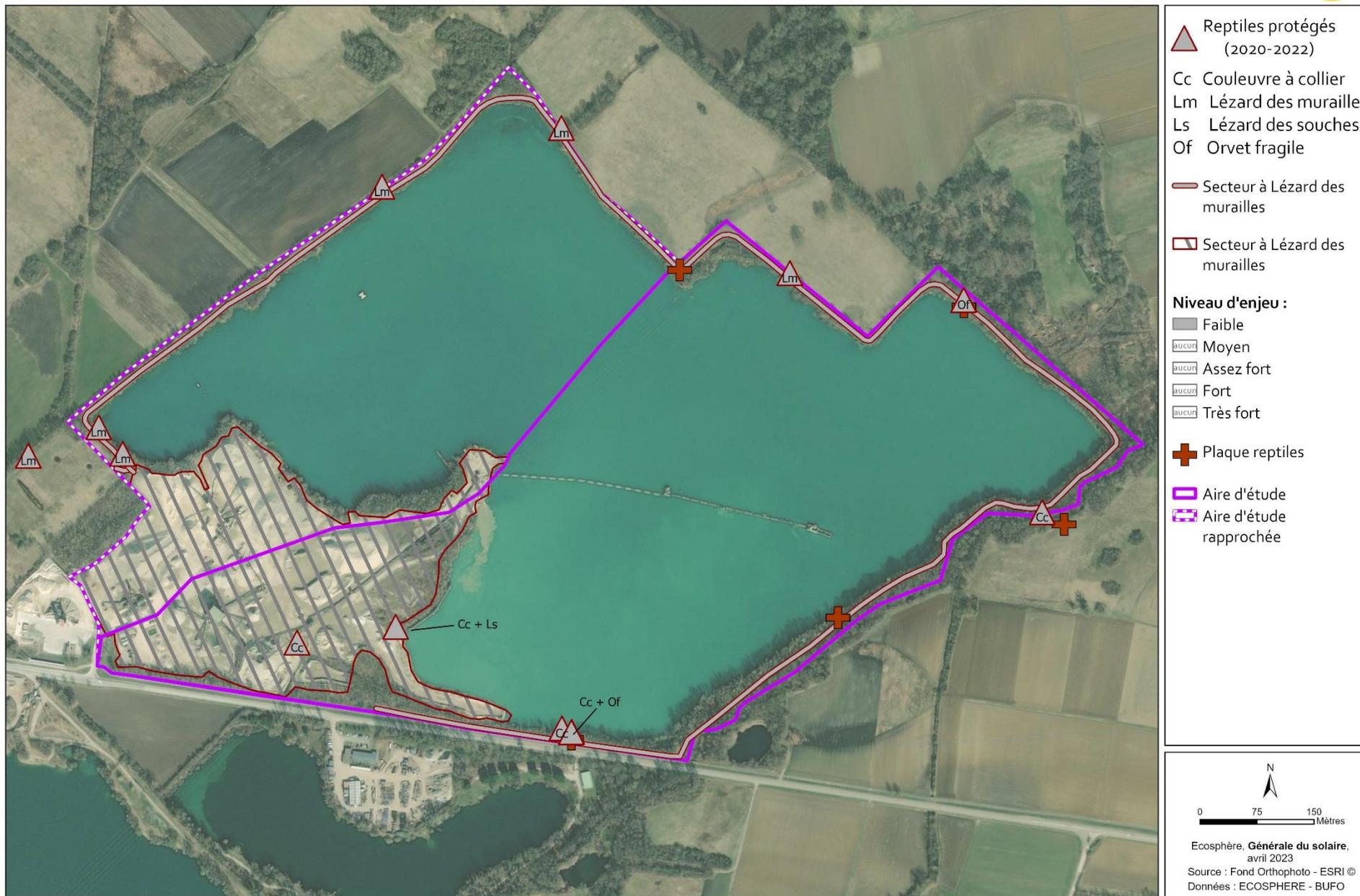
**X** Suivi passif du 20/06/2022

**Niveau d'enjeu :**

- Faible
- Moyen
- Assez fort
- Fort
- Très fort

- Aire d'étude
- Aire d'étude rapprochée

Ecosphère, Générale du solaire, avril 2023  
 Source : Fond Orthophoto - ESRI ©



### 3.4.6. Cas particulier du Crapaud vert (*Bufo viridis*)

Le Crapaud vert 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. Il 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. Dans le Bas-Rhin, les principales populations se reproduisent dans des carrières en activité (Ostwald, Lingolsheim, Bischoffsheim, Griesheim près Molsheim) ou dans des bassins de rétention et ouvrages d'art rouliers (Molsheim - A35). L'espèce est couverte par un Plan National d'Action avec une déclinaison régionale<sup>18</sup>, elle est en danger (EN) dans la Liste Rouge du Grand-Est en raison d'un déclin des effectifs.

La population de Crapaud vert locale est suivie de longue date par l'association BUFO (depuis 2008 mais avec des premières données dès 1994), en lien avec Eqiom, et nous avons pu bénéficier de leurs données de suivi. L'association s'est aussi occupée de la création de mares (dès les années 2000 avec en particulier une grande mare aménagée, cf. carte p.89) et de leur gestion dans le cadre du partenariat<sup>19</sup> avec le carrier. Elles sont régulièrement entretenues pour éviter la prolifération de plantes aquatiques (dont le Scirpe mucroné...) et on trouve aussi des micros-mares formées suite à des dépressions sur les zones caillouteuses à proximité des bandes roulantes. Ces zones pionnières sont favorables au Crapaud vert, qui fréquente tout le carreau de mine dans ses déplacements. Cette espèce est protégée, classée « en danger » sur la liste rouge du Grand Est.

La population connaît des fluctuations annuelles allant par exemple de 28 à 106 individus entre 2017 et 2021 sur le site. En avril 2021, un maximum de 82 individus adultes de Crapaud vert a été observé, tandis qu'en avril 2022, un maximum de 29 individus adultes dont la plupart en déplacement terrestre, a été dénombré par BUFO. Lors des inventaires (non exhaustifs) par Ecosphère en 2022, 1 seul individu a été vu en mars, tandis que 8 mâles ont été observés en mai dont 6 chanteurs, puis 11 individus ont été contactés en juin plutôt en transit (cf. carte p.89). Il faut néanmoins rappeler qu'Ecosphère n'a pas réalisé « en doublon » le suivi de la population puisque Bufo le fait très bien. De fortes variations interannuelles de la population sur la gravière de Bischoffsheim existent, avec une hausse depuis 2007 mais une importante baisse entre 2021 et 2022 (60 %), en partie due à l'assèchement précoce de plusieurs mares. De plus, les variations successives des précipitations et de fortes chaleurs ont entraîné la mortalité assez conséquente de pontes et de têtards, et ce malgré une reproduction en plusieurs fois du Crapaud vert. BUFO préconise de poursuivre la création et l'entretien d'aménagements écologiques en faveur de l'espèce afin de maintenir la population sur le site.

Concernant les habitats terrestres (estivage, hivernage), une étude du CEREMA sur l'écologie terrestre du Crapaud vert<sup>20</sup> a été menée en particulier sur un terril en Moselle et un autre dans le Haut-Rhin. Elle doit déboucher un jour sur un guide ERC pour la prise en compte de ces habitats. En résumé, nous retenons de cette étude les points suivants pour aider à la compréhension des fonctionnalités sur notre site. Elle a permis notamment :

- de mettre en évidence l'occupation régulière et importante de gîtes terrestres à proximité immédiate des sites aquatiques potentiels de reproduction (distance moyenne d'environ 100 à 150 mètres) ;
- d'identifier une taille moyenne des domaines vitaux respectivement de 0,75 ha et 0,46 ha, ramenant à une moyenne des deux sites de 0,6 ha. La mise en eau tardive au cours de la saison estivale de sites

<sup>18</sup> Plan Régional d'Actions Alsace, 2012-2016, Le Crapaud vert (*Bufo viridis*), MICHEL - 2013

<sup>19</sup> elle semblait cependant ne pas être au courant de la présence du Scirpe mucroné, protégé, dans ces mêmes mares avant notre passage

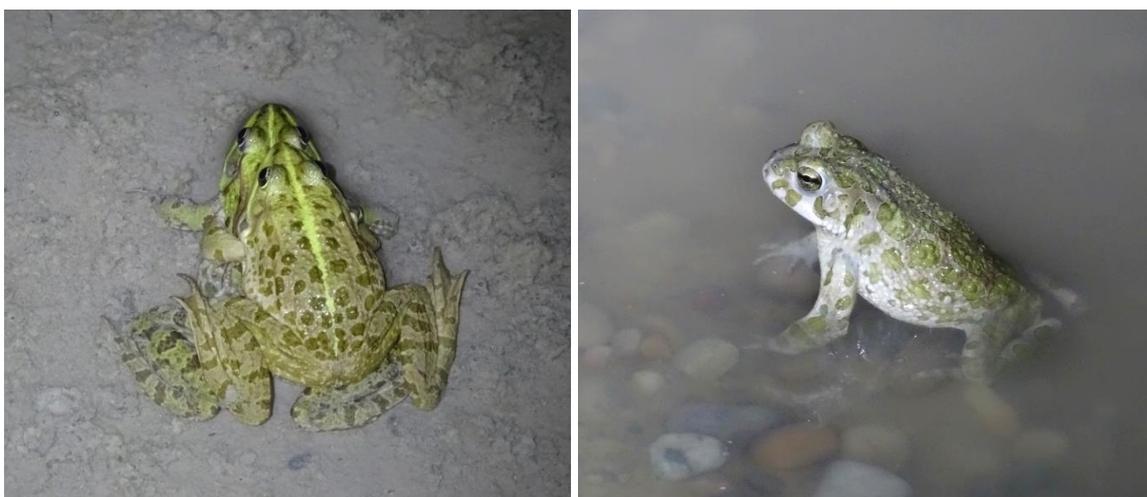
<sup>20</sup> Cerema/BUFO (Equipe projet) (2023). Améliorer les connaissances sur l'écologie terrestre du Crapaud vert et préconiser des mesures de gestion et d'aménagement des habitats terrestres. Projet 2019-2023 pour la DREAL Grand Est et la Communauté européenne d'Alsace. 56 p + annexes.

aquatiques éloignés de ceux principalement utilisés, a occasionné des déplacements de plusieurs centaines mètres d'individus mâles chanteurs avec pour conséquence quelques pontes tardives ;

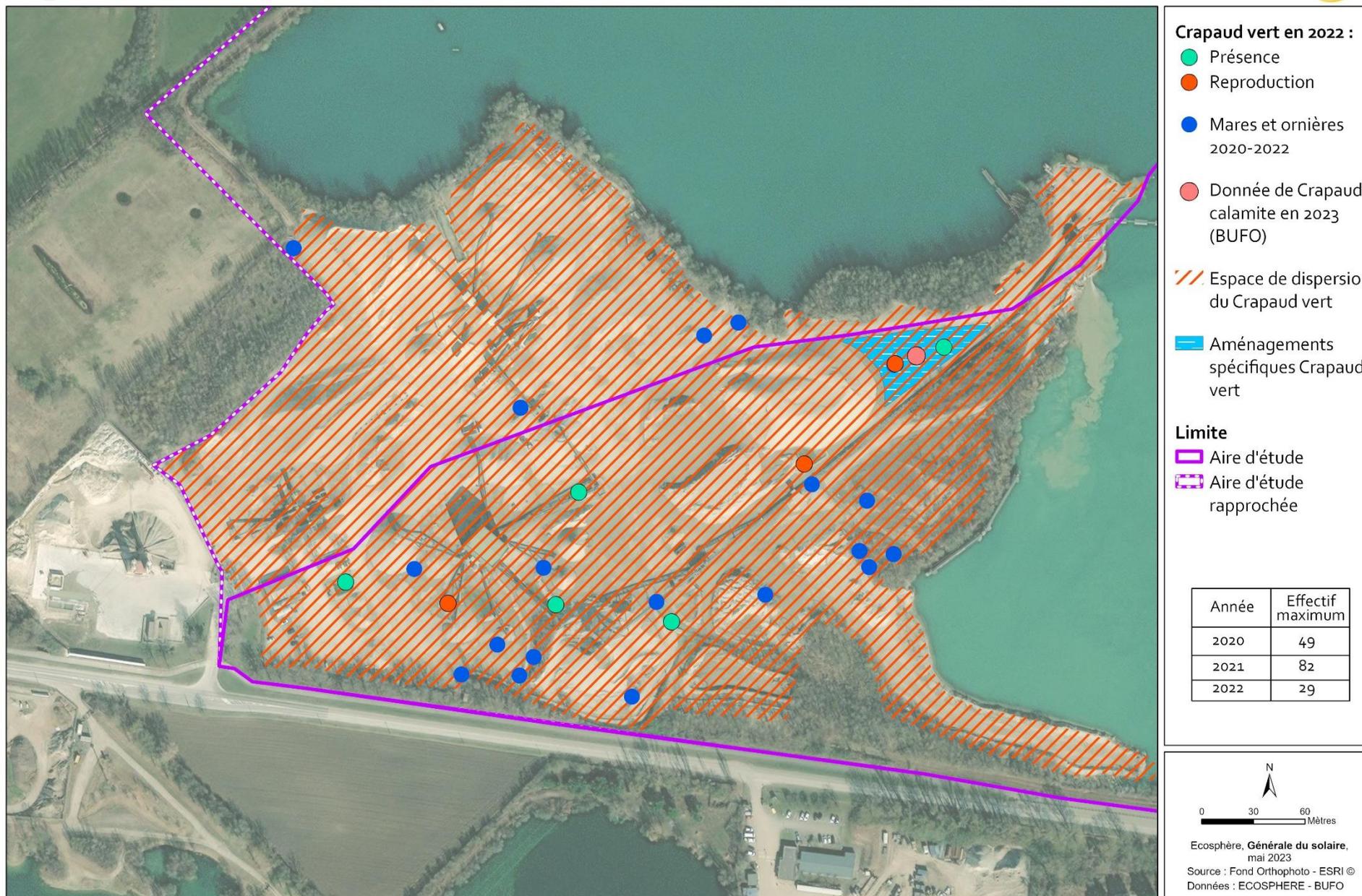
- de constater que les macro- et micro-habitats favorables caractérisés par les deux études se recoupent en grande partie, au-delà des spécificités propres à chaque site. Ainsi, la préférence d'un sol nu peu végétalisé reste une constante à travers cette étude et la sélection de gîtes. Dans les deux cas, on remarque l'importance de la présence de micromammifères, dont les galeries sont des gîtes prisés par tous les crapauds (58% des gîtes mosellans et 33% des gîtes alsaciens). Les anfractuosités naturelles, y compris dans les matériaux artificiels, sont également utilisées (38% sur La Houve 2 et 53% sur Eugène/Théodore), et dénotent le caractère en partie opportuniste de la sélection du gîte par le Crapaud vert.
- Les distances parcourues par les Crapauds verts suivis éclairent la dépendance de l'habitat terrestre aux sites de reproduction. Le barycentre de leur domaine vital « estival » se trouve en moyenne à 101 mètres (Moselle) ou 134 mètres (Haut-Rhin) d'un site de reproduction. Il a été également observé que la distance réellement parcourue par un individu alsacien entre un de ses sites aquatiques de reproduction jusqu'au point le plus loin de son domaine vital est de 590 mètres, contre 372 mètres pour un des crapauds mosellans.
- Respectivement, la distance maximale entre deux points de localisation au sein d'un domaine vital est en moyenne de 169 et 232 mètres. Sur le site de la Houve 2, la distance maximale à la mare la plus proche est de 163 mètres et la distance maximale à la mare la plus éloignée est de 1.138 mètres. Sur le site Eugène/Théodore, la distance maximale à la mare la plus proche est de 189 mètres, et la distance maximale à la mare la plus éloignée est de 798 mètres.

Si le site de Bischoffsheim n'est pas un terrier mais une gravière, on partira néanmoins de l'hypothèse que les conclusions précédentes restent valides avec deux catégories d'habitats estivaux/hivernaux possibles : des terriers de rongeurs dans les prairies voisines au nord, des anfractuosités naturelles dans les matériaux artificiels, voire un enfouissement dans les zones les plus meubles.

L'état de conservation sur le site peut être considéré comme bon au vu des milieux favorables à l'espèce et de la population présente. La taille du plan d'eau de la gravière et la présence de poisson en abondance ne font pas de ce milieu une zone favorable pour la reproduction de l'espèce.



**Crapaud vert (© J. Pavie et E. Weissenbacher, Ecosphère)**



### 3.4.7. Insectes

#### 3.4.7.1. Description des peuplements

##### ❖ *Odonates (libellules et demoiselles)*

Au total, **19 espèces d'odonates** ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 1 espèce des eaux courantes : le Caloptéryx éclatant ;
- 7 espèces des eaux stagnantes à faiblement courantes : l'Agrion à larges pattes, l'Agrion élégant, l'Anax napolitain, le Leste vert, la Libellule à quatre tâches, la Libellule déprimée, la Libellule fauve ;
- 6 espèces inféodées aux eaux stagnantes (mares, étangs...) plus ou moins végétalisées : l'Aesche bleue, l'Agrion jouvencelle, l'Agrion nain, l'Agrion porte-coupe, la Libellule écarlate et le Sympétrum strié ;
- 1 espèce inféodée aux eaux stagnantes végétalisées : l'Aesche printanière ;
- 3 espèces typiques des eaux stagnantes à courantes à végétation flottante : le Leste brun, la Naïade aux yeux rouges, la Petite Nymphe à corps de feu ;
- 1 espèce des milieux stagnants peu profonds et peu végétalisés : le Sympétrum de Fonscolombe.

Aucune espèce n'est protégée et toutes ont un enjeu faible.

##### ❖ *Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)*

**26 espèces** de papillons ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 7 espèces des prairies mésophiles : l'Argus bleu, le Demi-deuil, le Fadet commun, le Myrtil, la Piéride de la moutarde ou d'Irlande, l'Azuré du Trèfle, le Souci ;
- 3 espèces des friches herbacées sèches : la Belle-Dame, le Cuivré commun, le Gazé ;
- 4 espèces des prairies et pelouses sèches : l'Azuré bleu-céleste, la Grisette, l'Hespérie des Potentilles, la Petite Violette ;
- 4 espèces des ronciers et des ourlets eutrophes : le Nacré de la ronce, le Robert-le-diable, la Petite Tortue, le Vulcain ;
- 6 espèces des lisières forestières et arbustives : l'Azuré des nerpruns, la Carte géographique, le Citron, le Petit Mars changeant, le Petit Nacré, le Tircis ;
- 2 espèces liées aux milieux artificialisés : l'Aurore, le Paon du jour.

Parmi ces espèces l'Hespérie des Potentilles est d'enjeu assez fort, l'Azuré bleu-céleste et le Gazé sont d'enjeu moyen (cf. carte p.93). Cependant, ces espèces sont seulement en transit dans l'aire d'étude car elles chassent dans les prairies ou friches sèches qui leur sont favorables à l'extérieur du site (au nord et à l'ouest). Elles ne seront donc pas plus développées dans ce rapport car elles ne sont pas liées à l'aire d'étude et leur présence ponctuelle ne représente pas un enjeu pour le projet.

## ❖ Orthoptères (sauterelles, criquets, grillons)

**13 espèces** ont été observées au sein de l'aire d'étude :

- 1 espèce du cortège hygrophile à mésohygrophile des milieux pionniers à végétation basse : l'Œdipode émeraude ;
  - 3 espèces du cortège mésophile des milieux pionniers à végétation basse : le Criquet mélodieux, le Criquet duettiste et le Tatrix des carrières ;
  - 2 espèces thermophiles des milieux pionniers très peu végétalisés : l'Œdipode turquoise et l'Œdipode aigue-marine ;
  - 4 espèces du cortège mésohygrophile à mésophile des milieux herbacés et friches à végétation assez haute : le Criquet des pâtures, le Criquet verte-échine, le Phanéroptère commun et le Conocéphale gracieux ;
  - 2 espèces du cortège mésophile des lisières et ourlets forestiers : la Decticelle cendrée et le Gomphocère roux.
  - 1 espèce des sols humides et meubles comme les bords d'étangs ou les marais : la Courtilière commune.
- Parmi ces espèces, la Courtilière, le Criquet vert-échine, l'Œdipode aigue-marine et l'Œdipode aigue-marine sont d'enjeu moyen (cf. carte p.93). Le Criquet verte-échine a été trouvée à l'extérieur de l'emprise de la gravière au niveau de la prairie à l'ouest de la gravière, il n'y a donc pas d'enjeu pour le projet.

<b>Œdipode émeraude (<i>Aiolopus thalassinus</i>)</b>	
<p><b>Ecologie :</b></p> <p>L'Œdipode émeraude est un criquet thermophile inféodé aux zones sèches à végétation rase ou absente. Cependant, ses œufs ont besoin d'une certaine humidité pour bien se développer, ce qui explique que les gravières constituent un habitat de substitution particulièrement favorable à l'espèce.</p> <p>La grande capacité de vol de l'Œdipode émeraude lui permet, notamment lors des étés chauds, de coloniser facilement de nouveaux territoires.</p> <p><b>Répartition en France et en Alsace :</b></p> <p>L'Œdipode émeraude est présente sur les trois quarts sud du territoire français. Elle se trouve ainsi en situation de limite septentrionale de répartition dans le Bas-Rhin. En Alsace, on la trouve surtout dans les secteurs riches en gravières et sablières (bassin potassique, bande rhénane nord, secteur au sud du massif forestier de Haguenau).</p> <p><b>Vulnérabilité régionale :</b></p> <p>C'est une espèce classée quasi-menacée dans la liste rouge alsacienne en raison de sa relative rareté, et déterminante ZNIEFF.</p>	 <p><b>Œdipode émeraude - E. Weissenbacher</b></p> <p><b>Localisation sur le site et état de conservation :</b></p> <p>Plusieurs d'individus ont été observés dont une vingtaine au niveau de la partie plus humide et sableuse de la friche rudérale à l'est de la drague, tandis qu'une autre station de reproduction a été contactée au niveau de la prairie à l'ouest de la gravière, essentiellement dans sa partie nord. L'habitat de présence est assez étonnant pour cette espèce qui affectionne généralement les zones sèches à végétation lacunaire à l'état imaginal. Cependant, l'humidité du sol de cette partie de prairie est très favorable au développement des œufs de l'espèce. L'état de conservation de l'espèce est jugé bon dans l'aire d'étude au regard de la superficie d'habitats favorables présents et de la taille de la population comptée sur le site.</p>
<p><b>Enjeu stationnel :</b></p> <p><b>MOYEN</b></p>	

### **Œdipode aigue-marine (*Sphingonotus caerulans*)**

#### **Ecologie :**

L'Œdipode aigue-marine est un criquet typique des plages nues de graviers à l'instar de la plus commune Œdipode turquoise. Initialement inféodée aux plages de graviers des berges des cours d'eau à fonctionnement naturel, l'Œdipode aigue-marine a trouvé des habitats de substitution dans les gravières et sur les sols nus de certaines zones industrielles.

#### **Répartition en France et en Alsace :**

L'Œdipode aigue-marine est présente sur la quasi-totalité du territoire français. En Alsace, elle n'occupe que la plaine et son aire de présence est fortement corrélée à celle des gravières et sablières.

#### **Vulnérabilité régionale :**

C'est une espèce classée quasi-menacée dans la liste rouge alsacienne en raison de sa relative rareté, et déterminante ZNIEFF.



**Œdipode aigue-marine - E. Weissenbacher**

#### **Localisation sur le site et état de conservation :**

Quelques individus ont été contactés aux alentours de la base vie de l'exploitant de la gravière. L'espèce est cependant potentiellement présente sur la majeure partie des bancs de graviers de la zone exploitée. L'état de conservation de l'espèce est jugé bon dans l'aire d'étude au regard des habitats favorables présents et de la taille de la population.

#### **Enjeu stationnel :**

**MOYEN**

### **Courtillière commune (*Grylotalpa grylotalpa*)**

#### **Ecologie :**

La courtillière commune est une espèce fousseuse qui affectionne les milieux frais et humides comprenant des secteurs de sol nu, notamment les bordures de mares et d'étangs. C'est le plus souvent sa stridulation continue émise la nuit qui permet de détecter sa présence.

#### **Répartition en Alsace :**

Elle est vraisemblablement présente surtout au sud de la région alsacienne et au nord. Cependant, sa répartition demeure mal connue en raison de ses mœurs nocturnes et de sa discrétion malgré sa grande taille.

#### **Vulnérabilité régionale :**

C'est une espèce classée quasi-menacée dans la liste rouge alsacienne et déterminante de ZNIEFF. Elle reste sensible à la destruction des zones humides.



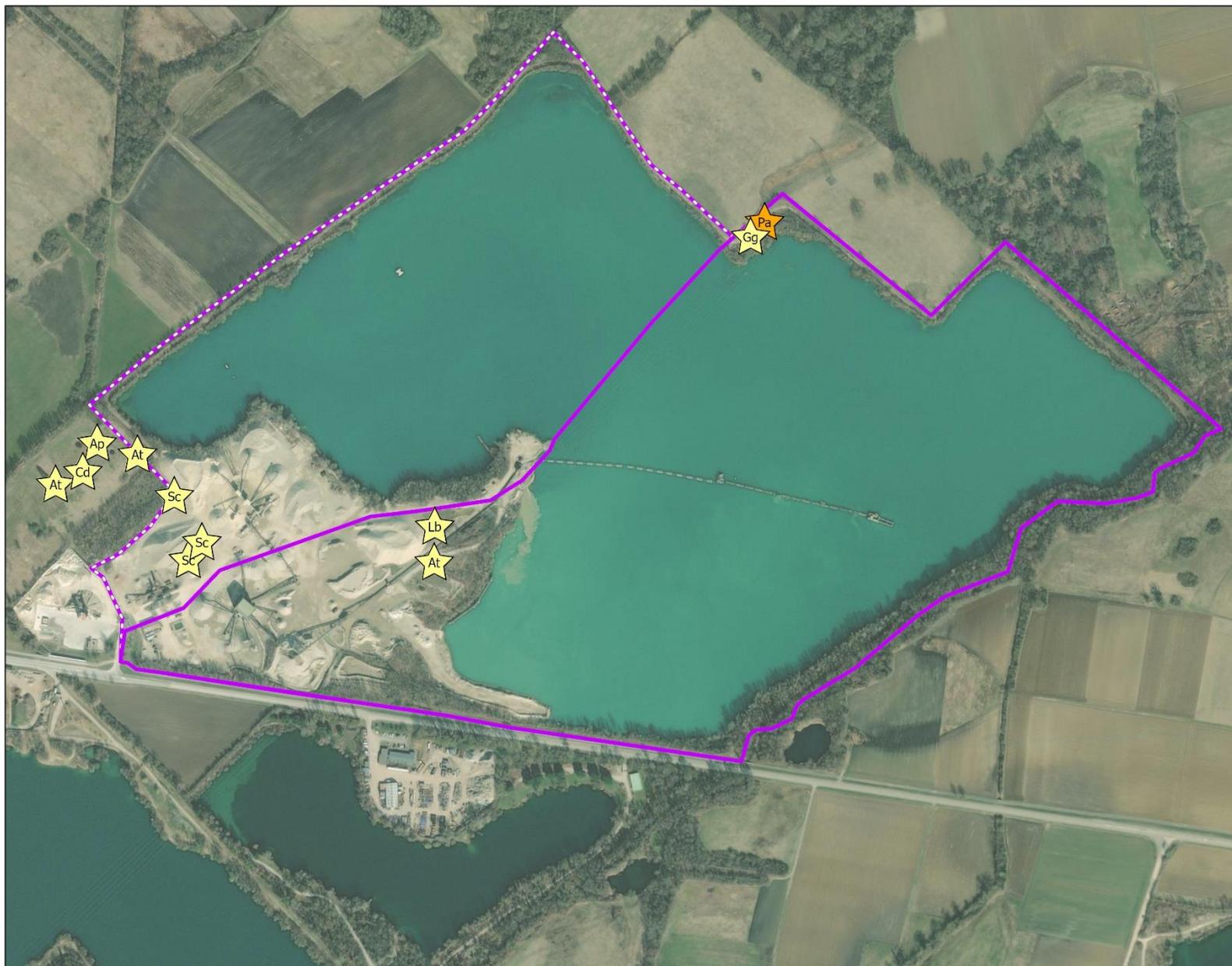
**Courtillière commune - R. D'agostino**

#### **Localisation sur le site et état de conservation :**

Sur l'aire d'étude, elle a été entendue au niveau du boisement pionnier à salicacées en bordure de la roselière au nord de la gravière : un type de milieu humides et peu végétalisé qui lui convient. L'espèce est considérée en assez bon état de conservation sur le site au vu des habitats qui lui sont favorables.

#### **Enjeu stationnel :**

**MOYEN**



☆ Insectes à enjeu

At *Aiolopus thalassinus*  
(CÉdipode émeraude)

Gg *Gryllotalpa gryllotalpa*  
(Courtilière)

Sc *Sphingonotus caeruleus*  
(CÉdipode aigue-marine)

Ac *Aporia crataegi*  
(Gazé)

Lb *Lysandra bellargus*  
(Azuré bleu-céleste)

Pa *Pyrgus armoricanus*  
(Hespérie des Potentilles)

**Niveau d'enjeu :**

□ Faible

□ Moyen

□ Assez fort

□ Fort

□ Très fort

□ Aire d'étude

□ Aire d'étude rapprochée

N

0 75 150 Mètres

Ecosphère, Générale du solaire,  
avril 2023

Source : Fond World Imagery - ESRI ©

### 3.4.8. Poissons

Le bureau d'études Dubost Environnement (Dubost, 2023) a étudié la qualité physico-chimique de l'eau de la gravière (cf. Figure 10 et Figure 11). Il a ensuite étudié le peuplement piscicole de la gravière en 2022 à l'aide d'une analyse d'ADN environnemental. Dix espèces de poissons ont ainsi été trouvées (cf. Figure 9) : en plus grande densité la Perche soleil, le Gardon et l'Ablette (ces espèces étant les proies de la Sterne pierregarin), puis le Rotengle, la Perche commune, le Brochet et la Tanche, et enfin en plus faible abondance la Carpe commune, le Silure et la Chevaine.

Parmi ces espèces, la Perche soleil est classée comme espèce exotique envahissante sur le territoire métropolitain. A l'inverse le Brochet est classé comme vulnérable sur la liste rouge française et déterminant ZNIEFF en Alsace. Cette espèce est la plus sensible aux conditions du milieu aquatique et sa reproduction nécessite des conditions très particulières.

Par ailleurs, Dubost a pointé les enjeux au niveau des berges et des hauts-fonds : *Samolus valerandi*, herbiers de macrophytes qui présentent un intérêt pour les poissons de la gravière (lieux de caches/abris, zones d'alimentation) et surtout de reproduction pour les espèces phytophiles (ex : Brochet).

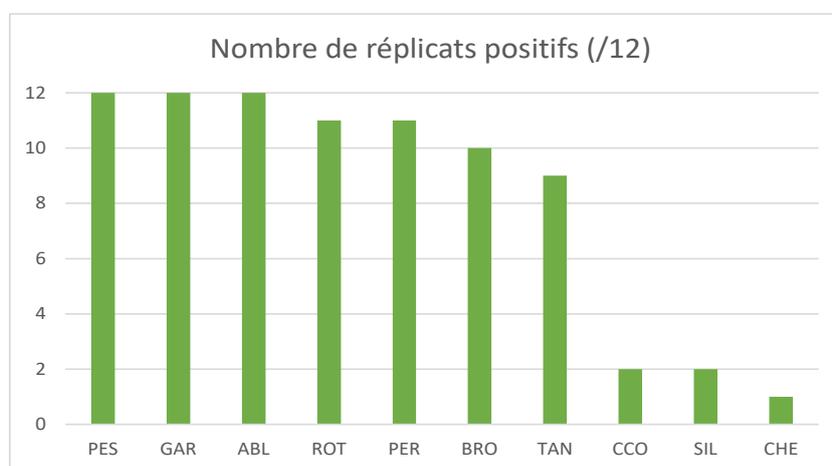


Figure 9 : Nombre de répliquats positifs ADNe sur 12 analyses pour les poissons dans la gravière de Bischoffsheim (analyse du 13/10/2022) – Dubost, 2023

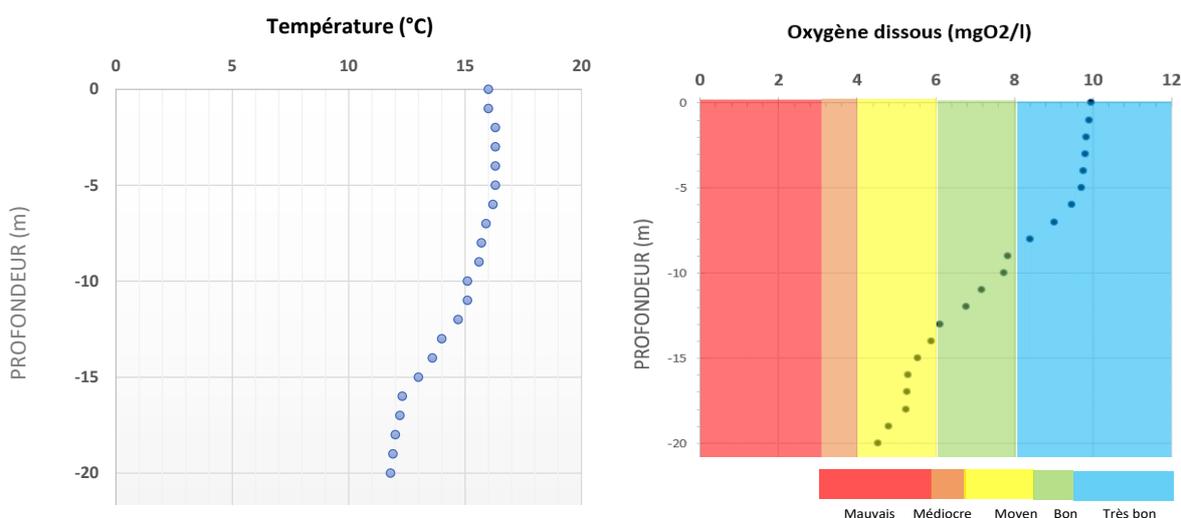


Figure 11 : Température de l'eau de la gravière de Bischoffsheim le 13/10/22 de la surface au fond au niveau du secteur le plus profond – Dubost, 2023

Figure 10 : Teneur en oxygène dissous dans l'eau de la gravière de Bischoffsheim le 13/10/22 de la surface au fond au niveau du secteur le plus profond – Dubost, 2023

Couleurs : classes de qualité vis-à-vis du paramètre « oxygénation » pour la faune, établies pour un cours d'eau (arrêté du 27/7/2018)

### 3.4.9. Ce qu'il faut retenir sur les enjeux faunistiques

Un certain nombre d'enjeux ont été identifiés au niveau de l'aire d'étude globale :

- La richesse spécifique en oiseaux nicheurs est considérée comme assez faible sur l'aire d'étude.
- Le site accueille plusieurs espèces à enjeu moyen : le Bruant jaune, l'Hypolaïs polyglotte et la Tourterelle des bois au niveau des boisements et arbustes et le Martin-pêcheur au niveau du plan d'eau, mais aussi des espèces à enjeu plus forts : le Petit Gravelot, l'Hirondelle de rivage, la Mouette rieuse et la Sterne pierregarin.
- La Sterne pierregarin, présente en faibles effectifs cette année sur le site, chasse sur l'ensemble du plan d'eau. En l'absence de données concernant son activité sur les plans d'eau à proximité ou le Rhin plus éloigné, il est difficile de cerner l'importance des territoires de chasse.
- Le plan d'eau ne représente pas un enjeu fort pour les oiseaux hivernants.
- Il n'y a pas d'enjeu important pour les mammifères terrestres
- Onze espèces différentes de chauves-souris ont été identifiées. L'activité est forte à très forte au niveau de la ripisylve à l'est de la zone d'étude. Les chauves-souris privilégient les éléments structurant du paysage pour la chasse et/ou leurs déplacements (lisières, chemins forestiers, cours d'eau), certains murins et pipistrelles peuvent aussi gîter dans les gros arbres
- 4 espèces de reptiles protégés communes sont présentes tout autour du plan d'eau.
- Parmi les 4 espèces d'amphibiens, une population de Crapaud vert, espèce d'enjeu fort, est présente au niveau de la zone d'exploitation de la carrière.
- La diversité des orthoptères est assez élevée mais jugée classique dans ce type de contexte (gravière). Parmi les quatre espèces d'enjeu moyen, trois sont présentes sur le site et ont été recensées sur différents types de milieux de l'aire d'étude : milieux hygrophiles à mésohygrophiles des milieux pionniers à végétation basse, milieux thermophiles des milieux pionniers très peu végétalisés et milieux à sols humides et meubles en bord de zones en eau.
- La diversité en odonates est considérée comme moyenne au regard de la taille des habitats aquatiques du site. De même, la richesse spécifique s'est avérée moyenne en ce qui concerne les papillons de jour, mais les espèces à enjeu sont seulement en transit dans l'aire d'étude.

## 3.5. Enjeux fonctionnels

---

Comme déjà évoqué dans le contexte écologique, le site est entièrement compris dans la ZNIEFF n°420007114 « Bruch de l'Andlau » qui est l'une des plus grandes zones humides alsaciennes. Le site fait donc partie d'un réservoir de biodiversité visant aussi bien des espèces végétales qu'animales inféodées aux milieux humides.

Le chemin entouré de boisements rivulaires en pourtour du plan d'eau et de friches en périphérie, représente un corridor linéaire local, c'est-à-dire un support aux déplacements des espèces notamment pour les chiroptères et les reptiles. Ces formations ligneuses permettent aussi d'accueillir de nombreuses espèces d'oiseaux.

Le site est ceinturé au sud-est par l'Ergelsenbach et au nord-ouest par le Neumattgraben, un fossé longe aussi une partie nord-est du site. Toutes ces zones en eau permettent d'assurer une continuité des espaces qu'elles relient pour l'ensemble de la faune. Le réseau de gravières à proximité permet quant à lui de multiplier les zones de chasse pour la Sterne pierregarin qui niche sur le plan d'eau.

Le réseau de dépressions temporairement en eau sur l'ensemble du site est favorable à certaines espèces comme le Scirpe mucroné, le Crapaud vert ou encore l'Œdipode émeraude.

La route départemental D207 représente un obstacle aux continuités au sud du plan d'eau mais peut être franchissable en vol par les oiseaux principalement.

### 3.6. Synthèse des enjeux écologiques

Suite au travail d'évaluation des enjeux segmentés par catégorie (habitat, flore, faune, ...), la synthèse permet d'associer à une unité écologique un enjeu écologique global (cf. annexe 2). Le résultat est transcrit de manière cartographique sur la carte p.99.

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.

Les annexes 8.3 et 8.4 présentent les listes des espèces inventoriées et les informations sur leur statut de conservation. L'ensemble des statuts de protection ont été vérifiés afin de prendre en compte d'éventuelles évolutions.

En référence aux modalités de prise en compte des espèces protégées proposées par le Conseil d'Etat (9/12/2022), des **spécimens** d'espèces protégées de flore et de faune sont bien recensés **dans la zone du projet** (cf. tableau ci-dessous). Pour rappel, il n'y a aucun spécimen d'espèce protégée d'insecte ni de mammifère dans la zone du projet (hors déplacement en vol pour les chiroptères).

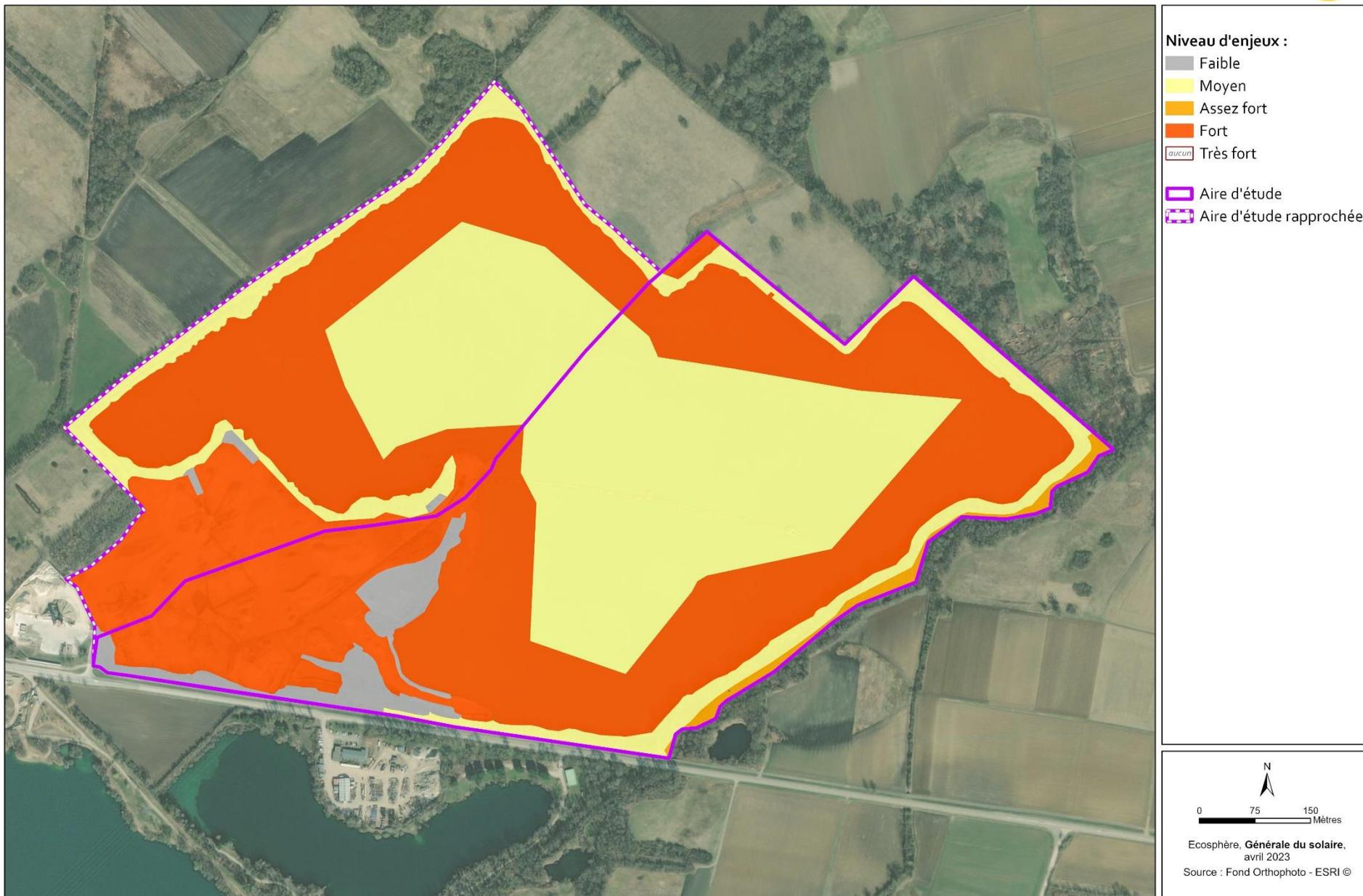
Taxon	Nombre d'espèces protégées avec des spécimens recensés	
	Dans l'aire d'étude (total)	Dans la zone du projet
<b>Oiseaux nicheurs</b>	37	<b>6</b>
<b>Oiseaux non nicheurs</b>	29	<b>4</b>
<b>Chauves-souris</b>	11	<b>0</b>
<b>Reptiles</b>	3	<b>1</b>
<b>Amphibiens</b>	3	<b>3</b>
<b>Flore</b>	4	<b>1</b>

Tableau 9 : Synthèse des enjeux écologiques

Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Commentaire (Justification, ajustement du niveau, rôle fonctionnel...)	Niveau d'enjeu global
Plan d'eau secteurs de hauts-fonds, pied de berges, herbiers et radeaux	Faible	Samole de Valérand <b>Scirpe mucroné</b> Potamot coloré	<b>Sterne pierregarin</b> Mouette rieuse Martin-pêcheur (en alimentation)		Fort
Plan d'eau : partie centrale	Faible	Faible	Zones de chasse limitée pour la Sterne	Partie du plan d'eau peu fréquentée en général par les oiseaux d'eau (base : zones de chasse de la Sterne)	Moyen
Carreau d'exploitation de la gravière	Faible	<b>Scirpe mucroné</b> Massette à feuilles étroites	<b>Crapaud vert</b> , Crapaud calamite, Petit Gravelot, Œdipode émeraudine & aigue-marine		Fort
Ensemble de dépressions temporairement inondées et friche herbeuse caillouteuse mésoxérophile	Faible	<b>Scirpe mucroné</b> , Samole de Valérand, Potamot coloré, Chlore perfolié Véronique aquatique	Courtilière commune	Unité en voie de dégradation : colonisation par les salicacées et les robiniers	Assez fort
Cours d'eau phréatique et sa ripisylve	Assez fort		Martin-pêcheur	Corridor	Assez fort
Cordons arbustifs de part et d'autre du chemin en pourtour nord et nord-ouest	Faible	Euphorbe de Séguier Crépide fétide Fausse roquette à feuilles de cresson	Tourterelle des bois Bruant jaune Pie-grièche écorcheur Hypolaïs polyglotte	Corridor fonctionnel pour les reptiles et les chiroptères, mais aussi les amphibiens (flaques temporaires sur le chemin)	Moyen

Unité écologique	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Commentaire (Justification, ajustement du niveau, rôle fonctionnel...)	Niveau d'enjeu global
Cordon boisé en pourtour sud-est	Moyen : aulnaie- frênaie- saulaie	Faible	Bruant jaune	Réseau de mares intraforestières ; Corridor fonctionnel pour les amphibiens, les reptiles et les chiroptères ; Présence de Solidage et Balsamine de l'Himalaya	Moyen





## 4. EVALUATION DES IMPACTS ECOLOGIQUES

### 4.1. Méthodologie

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.

Ensuite, l'évaluation du niveau des impacts bruts et des impacts résiduels (après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction), répond en partie 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				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Intensité de l'effet					
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Tableau 10 : 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** pour plus de détails méthodologiques.

### 4.2. Impacts bruts du projet en phases de chantier et d'exploitation

La phase travaux marque l'arrivée du projet dans les milieux naturels ou semi-naturels. La réalisation de ces travaux peut induire une destruction ou une dégradation 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 perte en matière de biodiversité tient aux formations écologiques détruites (phytoécologiques ou habitats d'espèces) et à leur valeur initiale ou à l'altération de fonctionnalités. Les éléments suivants présentent les résultats obtenus selon les caractéristiques de projet fournies et renvoient au chapitre sur les enjeux écologiques de synthèse. Ils présentent aussi les impacts sur lesquels des incertitudes existent.

Le projet s'inscrit sur un site référencé comme constituant en partie une ZNIEFF de type 1. Tel qu'il est conçu, il impacte marginalement le carreau d'exploitation de la gravière mais davantage l'unité écologique formée

par le plan d'eau, le pied de berge et les herbiers. On distinguera donc les impacts sur le milieu aquatique et ceux sur le milieu terrestre.

#### 4.2.1. Impacts bruts sur le milieu aquatique

Les parcs photovoltaïques flottants ont commencé à être mis en œuvre en Asie à partir des années 2010 où ils se développent de façon majeure (Gorjan S., *et al.*, 2021) avec aujourd'hui plus de 85% des panneaux solaires flottants existants (IEA-PVPS Trend report, 2022). Le marché du photovoltaïque flottant a aussi gagné progressivement les pays d'Europe, notamment les Pays-Bas (qui possède le plus grand parc flottant d'Europe avec de plus un objectif de 4% des eaux recouvertes par du photovoltaïque flottant qui existerait pour 2050), l'Allemagne, le Royaume-Uni (Intersolar Europe, 2022), etc. Selon J. Cucherousset (CNRS)<sup>21</sup>, il y aurait 643 centrales photovoltaïques flottantes en eau douce dans le monde, dont par exemple 250 au Japon, 20 aux Pays-Bas et 9 en France. Elles couvriraient en moyenne 35% des plans d'eau concernés mais les travaux de recherche sont encore très rares.

En France, les parcs solaires flottants commencent seulement à être développés (quelques projets seulement ont vu le jour ces trois dernières années<sup>22</sup>) ce qui limite les retours d'expérience concernant les impacts sur le milieu naturel et en particulier le milieu aquatique. Le CNRS (EDB) et la société Urbasolar ont lancé récemment le projet SOLAKE, financé par l'OFB et l'ADEME, visant à étudier l'impact des centrales photovoltaïques flottantes sur la biodiversité aquatique et le fonctionnement des écosystèmes lacustres. En effet ce laboratoire dispose d'état de références sur plusieurs années pour des gravières de la vallée de la Garonne. Les travaux porteront sur la température, le métabolisme, les réseaux trophiques aquatiques et la connectivité inter-systèmes. Ce laboratoire, tout comme les Néerlandais, envisagent des protocoles de suivi standardisés à terme.

La description des impacts bruts présentée ici renvoie donc beaucoup à une bibliographie internationale (ex : World Bank Group, ESMAP and SERIS, 2019) sans qu'il soit toujours possible de quantifier ces impacts sur le site d'étude. Néanmoins il y existe un lien évident avec l'emprise concernée par le projet sur le plan d'eau, ici 24 %, et la proximité des berges. Les recommandations actuelles vont de 15 à 50 % des plans d'eau et la recherche tente de définir s'il y a des effets de seuil.

##### 4.2.1.1. Impacts bruts sur les fonctionnalités de la colonne d'eau en phase d'exploitation

Le milieu d'origine est un plan d'eau artificiel (gravière) où les berges sont plutôt en pente douce. Les profondeurs sont de l'ordre de 8 à 10 m mais par endroit la profondeur du plan d'eau atteint 22 m.

Les impacts sur l'écosystème aquatique sont liés à l'ombrage créé par les panneaux.

##### ❖ *Diminution de l'évaporation de l'eau*

Plusieurs études récentes ont mis en avant la diminution de l'évaporation de l'eau liée à l'installation de parc photovoltaïques flottants (Armstrong A. *et al.*, 2020), (Gorjan S., *et al.*, 2021), (Essak L. & Ghosh A., 2022) ce qui peut constituer un impact positif en zone aride.

##### ❖ *Les variations de la température de l'eau*

L'ombre générée par le parc photovoltaïque peut avoir un impact sur la température de l'eau de surface. L'eau n'étant plus réchauffée par les rayons du soleil, on pourrait s'attendre à une diminution de sa température sous les modules, ce qui a été observé dans certaines études (Exley G. *et al.*, 2022) (Armstrong A. *et al.*, 2020) (Yang P., *et al.*, 2022) (Exley G.S., 2022).

<sup>21</sup> Séminaire LPO Photovoltaïque et biodiversité - Assemblée Nationale - 29 novembre 2023

<sup>22</sup> Le tout premier parc photovoltaïque flottant est inauguré en 2019 à Piolenc dans le Vaucluse, sur un lac artificiel d'une ancienne carrière de 50ha.

Néanmoins, dans ces mêmes études, l'échauffement des panneaux solaires lors de grandes périodes d'ensoleillement et de fortes chaleurs, génère un microclimat sous les modules, augmentant ainsi la température de l'eau en surface. Bien que peu documentées, ces variations de températures pourraient avoir un impact sur les processus biogéochimiques et altérer ainsi certains services écosystémiques (Exley G. *et al.*, 2022). Costa (2017) n'ont, quant à eux, observé aucune variation significative de la température du plan d'eau mais la surface recouverte n'était que minime (0,012% du plan d'eau recouvert). Le degré d'impact varie donc en fonction de la surface de recouvrement (Costa S.G., 2017) (Exley G. *et al.*, 2022).

#### ❖ Diminution de l'oxygène dissous

La modification des échanges à l'interface air-eau (surface des panneaux, effets du vent) pourrait être responsable d'une diminution de la quantité d'oxygène dissous mais la température abaissée de l'eau augmenterait la solubilité de l'oxygène dans l'eau (Marx G. LPO, 2022).

Même si ce phénomène est mal connu, il est mentionné dans plusieurs articles et devrait faire l'objet d'études plus poussées. Le risque serait de voir apparaître à terme des conditions anaérobies plus fortes (voire une anoxie sur de petits plans d'eau très recouverts). Les organismes benthiques et planctoniques et les communautés de poissons pourraient alors être impactés par ce manque d'oxygène dissous (Costa S.G., 2017).

De nouveau, cela est fonction de la surface de recouvrement par les panneaux solaires. De grandes étendues d'eau dont seul un petit espace est occupé par un parc flottant ne seront pas impactées de la même manière que de petits plans d'eau fortement recouverts (Bax V. *et al.*, 2023).

#### ❖ Réduction de la photosynthèse

L'ombre générée par les panneaux solaires peut entraîner une réduction de la photosynthèse et donc une réduction potentielle de la croissance des algues et de la végétation. Il s'agit de l'impact le plus mentionné dans la littérature.

Une réduction de la pénétration de la lumière dans l'eau a des conséquences directes sur les organismes photosynthétiques telles que les algues flottantes, le phytoplancton ou les algues fixées sur le fond (Dionisio Pires M. & Loos S., 2020). Tous ces organismes verront leur croissance réduite ou inhibée. Pourtant il s'agit d'une source de nourriture, d'oxygène et d'abri pour différentes communautés biologiques (crustacés, poissons, etc...). Si les panneaux sont placés trop proches des berges, les plantes aquatiques recevront également moins de lumière, ce qui fera stagner leur développement. Cela réduira les habitats de fraie et les habitats pour les poissons juvéniles (Buij, R., *et al.*, 2018).

L'inhibition des processus photosynthétiques, qui impacte la production primaire, impacte donc également l'ensemble de la chaîne trophique et de l'écosystème aquatique (Essak L. & Ghosh A., 2022) (Costa S.G., 2017) (Pimentel Da Silva G.D., *et al.*, 2018) (Yang P., *et al.*, 2022).

Comme pour la température, l'impact est fonction de la surface de recouvrement. Pour des couvertures inférieures à 40%, peu d'effets sur la croissance des microalgues sont constatés. Pour des recouvrements allant de 40 à 60%, la prolifération algale est réduite. En revanche, pour un recouvrement supérieur à 60%, elle peut être complètement éradiquée, entraînant avec elle la très forte diminution de production primaire (Haas J., *et al.*, 2020).

Dans le cas particulier d'un milieu trop eutrophe, la réduction de la photosynthèse peut être perçue comme bénéfique. En effet, l'ombre générée empêche la prolifération de microalgues, souvent responsables d'un appauvrissement du milieu en oxygène et d'une toxicité pour les communautés biologiques supérieures (Pimentel Da Silva G.D., *et al.*, 2018) (Yang P., *et al.*, 2022). Ce point est probablement plus important pour les petits plans d'eau.

L'impact peut aussi porter sur le changement de la composition d'espèces de phytoplancton. Certaines espèces sont mieux adaptées que d'autres aux faibles quantités de lumière et leur croissance seraient

favorisée au détriment de celles nécessitant une intensité lumineuse plus forte (Exley G.S., 2022). De plus, chaque groupe fonctionnel réagit d'une manière différente aux variations de températures (Exley G. *et al.*, 2022). L'impact associé est cependant mal connu, hormis celui du développement éventuel d'espèces exotiques, absentes ou peu présentes avant la modification des conditions du milieu.

Ces impacts jouent sur la flore et la faune aquatique et sur des fonctionnalités comme les chaînes alimentaires.

#### ❖ *Champs électromagnétiques*

Pour raccorder les modules flottants aux onduleurs terrestres, des câbles électriques doivent parfois passer dans la colonne d'eau avec l'éventualité La création de champs électromagnétiques pourrait impacter le comportement des poissons et l'orientation de plusieurs autres organismes biologiques (Costa S.G., 2017) (Marx G. LPO, 2022). Mais pour cette centrale solaire (inerte), les câbles de raccordement seront mis en place sur des flotteurs en surface jusqu'au lieu où le raccordement souterrain se situe. Nous n'avons donc pas considéré ce type d'impact par ailleurs mal connu (Pimentel Da Silva G.D., 2018) (Pouran H.M., 2020).

#### ❖ *Synthèse*

La société BayWa r.e., un leader européen du solaire flottant (8 parcs), a communiqué en 2021 sur son site WEB les premiers résultats des études de suivi environnemental menées sur un parc solaire flottant de 18,25 ha sur l'ancienne gravière de Bomhofspas, à Zwolle aux Pays-Bas<sup>23</sup>. Ces travaux étaient menés avec l'université de Hanze à Groningen. Les études n'ont démarré qu'en février 2020 et les premiers résultats au bout d'un an n'auraient pas montré d'impact significatif sur la zone du parc. Ainsi, la teneur en oxygène de l'eau n'aurait que très légèrement diminué en un an car le vent et la lumière atteignent encore la surface de l'eau sous les panneaux. La réduction de l'action du vent sur la surface de l'eau réduirait aussi l'érosion des berges. Néanmoins, la qualité de ces études n'est pas reconnue par tous les chercheurs.

Cela montre que l'intensité des effets est difficile à quantifier mais elle dépend de la surface du plan d'eau couverte par les panneaux qui est très raisonnable ici (24 %). L'association de pêche récréative des Pays-Bas (Van Emmerik, 2019) considérait que les différences réelles par rapport à la situation d'origine se produisaient avec une couverture de 50% ou plus, mais pouvait varier d'un site à l'autre.

On considérera donc, avec 24 % du plan d'eau occupé, que l'intensité des effets est modérée. Par contre l'unité écologique représentée par le plan d'eau, le pied de berges, et les herbiers présente un enjeu fort.

#### 4.2.1.2. Pollution de l'eau en phases de chantier et d'exploitation

Lors de la phase d'installation, des pollutions accidentelles liées aux fuites d'hydrocarbures ou déversements d'autres produits par les engins de chantier peuvent survenir (Pouran H.M. *et al.*, 2022). Néanmoins ces impacts interviennent plutôt en phase exploitation avec l'entretien : l'utilisation ou la libération accidentelle d'huile et / ou de lubrifiants des bateaux utilisés. Les détergents utilisés pour nettoyer les panneaux peuvent aussi affecter la qualité de l'eau.

L'altération de cette qualité de l'eau peut aussi survenir lors de l'ancrage des modules flottants, en augmentant la turbidité de l'eau. Ce dérangement lié à l'installation peut aussi impacter les communautés benthiques et planctoniques (Pimentel Da Silva G.D., *et al.*, 2018) (Soubelet H., 2021) (Gorjan S., *et al.*, 2021). Cependant, au vu des profondeurs du plan d'eau, cet impact pourrait être raisonnable.

Les flotteurs des panneaux solaires sont fabriqués à base de polyéthylène haute densité (PEHD), qui résiste normalement aux UV, à la corrosion et à une grande amplitude de températures (-10 à 50°C). La libération éventuelle de microparticules ou nanoparticules plastiques dans l'écosystème aquatique devrait être

---

<sup>23</sup> <https://www.baywa-re.fr/fr/entreprise/actualites/details/une-etude-environnementale-sur-un-parc-solaire-flottant>

négligeable (cf. Dubost, 2023) même si la littérature considère ce point (Gorjan S., *et al.*, 2021) (Pouran H. M. *et al.*, 2022).

En milieu aquatique, comme en milieu terrestre, le nettoyage des panneaux solaires est nécessaire. Les principales causes de salissures peuvent être la prolifération de microorganismes encroûtants (Soubelet H., 2021) et les déjections d'oiseaux directement sur les panneaux solaires. L'utilisation de produits chimiques peut alors devenir un impact néfaste pour l'écosystème aquatique, notamment les organismes biologiques. Les bateaux venant entretenir les structures peuvent aussi polluer l'eau par les déjections de carburants, de manière plus ou moins importante selon la fréquence des entretiens (Pimentel Da Silva G.D., *et al.*, 2018). En phase exploitation, les visites pour la maintenance seront ponctuelles (environ 2 à 3 par an).

L'intensité de l'effet pollution est modérée (pollution qui resterait locale diluée dans une grande entité d'eau) avec donc un impact brut faible à moyen.

#### 4.2.1.3. Perturbation de la faune en phases de chantier et d'exploitation

Les modules photovoltaïques peuvent avoir un effet repoussoir pour la faune en l'empêchant de se poser ou de chasser. Ils peuvent perturber les zones d'alimentation, d'hivernage (perte de zones refuges) et de reproduction, notamment pour les oiseaux d'eau. Cet impact est fonction de la surface de recouvrement du plan d'eau et de sa taille. Les impacts seront moindres sur un grand plan d'eau peu recouvert que sur un plan d'eau presque entièrement recouvert mais ils dépendent aussi des informations issues de l'état initial.

##### ❖ *Impacts sur l'hivernage (et la migration) des oiseaux d'eau*

En ce qui concerne les oiseaux hivernants, le projet entraîne une perte mesurée d'habitats. En effet, la gravière de Bischoffsheim ne représente qu'un petit site d'accueil parmi le vaste ensemble de sites d'accueil du Rhin (de Lauterbourg à Bâle) et les sites extra-rhénans (environ 80 gravières). Elle constitue un site mineur (pas de gros regroupements et faible attractivité). Enfin, les oiseaux fréquentent plutôt le nord du plan d'eau non concerné par l'aménagement. L'impact peut donc être considéré comme faible.

##### ❖ *Impacts sur la reproduction des oiseaux d'eau*

En ce qui concerne les oiseaux nicheurs, le projet entraîne une perte d'habitats de repos et d'alimentation pour plusieurs espèces dont une à enjeu assez fort : la Mouette rieuse et une à enjeu fort : la Sterne pierregarin. Néanmoins, les radeaux utilisés pour la reproduction par ces oiseaux ne seront pas impactés, seules les zones de chasse seront concernées :

- Pour la **Mouette rieuse** l'impact devrait être limité (pas de site de reproduction concerné) car cette espèce est très opportuniste avec un régime alimentaire omnivore comprenant surtout des proies animales dont une grande partie terrestre (lombrics, insectes, têtards, œufs, déchets, etc.). Nous considérons qu'avec le recouvrement du plan d'eau envisagé l'impact sur les zones de chasse sera négligeable. Par contre les panneaux seront éventuellement utilisés comme reposoirs.
- Pour la **Sterne pierregarin**, l'altération des zones de chasse, devenues non accessibles sur 24 % du plan d'eau, est un sujet plus important. On se reportera à la carte 11 de l'état initial et aux interprétations qui en ont été faites : cette espèce semble chasser préférentiellement sur les bordures du plan d'eau et elle peut parcourir de longues distances pour rejoindre des sites plus poissonneux afin d'y pêcher (jusqu'à 11,5 km pour rejoindre le Rhin selon Muller, 2017) avec justement de nombreux déplacements en direction du sud-est qui laissent penser que les individus prospectent les plans d'eau à proximité ou le Rhin. En effet, trois plans d'eau sont présents à moins d'un kilomètre de la gravière représentant une surface d'environ 39 ha. Le Rhin quant à lui est situé à environ 11km de la gravière. La Sterne pierregarin peut néanmoins utiliser de façon opportuniste le centre du plan d'eau de Bischoffsheim pour boire ou chasser. La population de la Sterne pierregarin varie en fonction des années en lien avec des paramètres

naturels, comme le dérangement par d'autres espèces de laridés, ou en lien avec la qualité des radeaux. Nous estimons qu'avec 24 % de zones de chasse (de moindre intérêt) en moins sur ce plan d'eau spécifique, l'état de conservation de la population locale ne sera pas profondément modifié. Néanmoins, par précaution, nous considérerons que l'intensité de l'effet est assez forte (cf. annexe 2) et **l'impact qui en résulte est assez fort** au vu de l'enjeu de l'espèce. Néanmoins, l'institut néerlandais Deltares (recherche appliquée sur l'eau et les milieux subaquatiques) a publié une note de synthèse sur les effets des parcs photovoltaïques flottants sur les milieux aquatiques (Pires & Loos, 2020). Ils notent que les flotteurs créent de nouveaux habitats et des caches pour les poissons, ce qui pourrait favoriser les proies pour la Sterne pierregarin.

- Pour **l'Hirondelle de rivage** il existe aussi une réduction de la zone de chasse potentielle d'autant plus importante les années où la colonie est bien installée (mais le manque de sites de reproduction rend la population fragile). Avec un raisonnement similaire à l'espèce précédente, nous considérerons que l'intensité de l'effet est assez forte (cf. annexe 2) et **l'impact qui en résulte est moyen** au vu de l'enjeu de l'espèce.
- On retiendra qu'il n'y a pas d'autres impacts importants sur la reproduction des oiseaux d'eau :
  - pas de Grèbes huppés en reproduction dans la zone du parc ;
  - impact plutôt positif s'il y avait un dérangement de l'espèce invasive Oulette d'Égypte ;
  - Zones de chasses encore très larges du Martin pêcheur (qui exploite de plus les cours d'eau locaux ou des zones peu profondes).

#### ❖ *Perturbation sur la faune liée aux effets optiques*

En ce qui concerne les risques de perturbation de la faune volante par effet optique, quelques données sont issues de retours d'expérience des parcs solaires au sol mais 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). Dans le cas des panneaux solaires flottants, ceux-ci sont en position trop horizontale pour créer un véritable risque (inclinaison de 12-15°).

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 sur les parcs solaires Schneeberger Hof (Allemagne). Cela a permis de réfuter 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. 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).

En ce qui concerne les chiroptères, 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). Elles utiliseraient l'écholocation 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. De plus, s'il devait exister, il concernerait avant tout le Murin de Daubenton, l'une des espèces les plus communes, qui chasse à la surface de l'eau.

Enfin, l'effet de la lumière polarisée sur les insectes aquatiques reste difficile à évaluer. Certains insectes ont néanmoins été observés en train de pondre des œufs à la surface des panneaux, ce qui entraîne une mortalité et une défaillance de la reproduction (Horváth et al., 2010 ; Blahó et al., 2012).

### 4.2.2. Impacts bruts du projet : milieu terrestre

La destruction permanente de milieu au droit des installations annexes et l'imperméabilisation des sols restent très ponctuelles et ne représentent qu'une petite surface totale au niveau des bâtiments (de l'ordre d'environ 172 m<sup>2</sup>) et des deux citernes avec aire d'aspiration (de l'ordre d'environ 280 m<sup>2</sup>). Il existe par contre une destruction temporaire au niveau de la tranchée (de l'ordre d'environ 1510 m<sup>2</sup>). Les impacts sur les écosystèmes terrestres sont donc principalement liés à la phase chantier avec cette tranchée mais aussi la zone de mise à l'eau et la zone de stockage des matériaux ainsi que les zones de circulation d'engins.

Rappelons que le chantier se fera de jour sans éclairage artificiel et que le parc solaire flottant ne sera pas éclairé en phase d'exploitation. Il n'y a donc pas d'impact lié à la lumière.

De plus, l'ancrage pressenti des panneaux se faisant par vis ou pieux dans le fond du plan d'eau, cela limitera les impacts sur le carreau d'exploitation où aurait pu s'ancrer les attaches des panneaux.

#### 4.2.2.1. Pollutions des sols en phase de chantier

Ce type d'impact peut survenir en phase chantier (installation ou démantèlement). Des pollutions accidentelles liées à des fuites d'hydrocarbures ou des déversements d'autres produits sont envisageables. Une grande attention doit être portée à ce point pour éviter tout risque de pollutions en phase chantier.

Concernant les déchets, 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.).

L'intensité de l'effet est liée à la probabilité du risque qui nous apparaît faible en ce qui concerne la pollution et modérée pour les déchets. **L'impact brut peut être considéré comme faible.**

#### 4.2.2.1. Perturbation de la faune et la flore en phases de chantier et d'exploitation

L'unité écologique représentée par le carreau d'exploitation de la gravière présente un enjeu fort en particulier du fait de la présence du Crapaud vert<sup>24</sup> et du Scirpe mucroné. Cette unité sera touchée par le projet pour installer le câble souterrain lors de la phase chantier, mais aussi au niveau de la zone de stockage et de l'aire de mise à l'eau. Enfin, l'installation permanente des postes de livraison et transformation et de la citerne incendie occupera des habitats anthropisés aujourd'hui.

Les surfaces concernées étant très minimales, le projet ne remet pas en cause l'état de conservation de cette unité écologique qui continuera à jouer son rôle en phase d'exploitation sous réserve que les mesures de gestion actuelle se poursuivent. L'intensité de l'effet reste néanmoins modérée (effet peu étendu en surface et courte durée).

Rappelons que les autres unités écologiques à enjeu moyen « Cordons arbustifs de part et d'autre du chemin en pourtour nord et nord-ouest » et « Cordon boisé en pourtour sud-est », mais aussi à enjeu assez fort « Cours d'eau phréatique et sa ripisylve » et « Ensemble de dépressions temporairement inondées et friche herbeuse caillouteuse mésoxérophile » ne seront pas touchés.

Néanmoins une faible destruction/altération locale d'habitats aura lieu et une destruction potentielle d'individus peut se produire en phase chantier avec les enjeux suivants :

- **Scirpe mucroné** : la zone de mise à l'eau a été prévue en dehors des stations de Scirpe mucroné mais celles-ci peuvent varier d'une année sur l'autre et le repérage préalable ne permettra pas forcément un déplacement de la zone ;

---

<sup>24</sup> Et en 2023 d'un seul individu de Crapaud calamite

- **Crapaud vert** (et éventuellement **Crapaud calamite**) : s'il n'y a pas d'enjeu significatif de pertes d'habitats de reproduction (la tranchée évitera les mares), la destruction directe d'individus par les engins de chantier reste une possibilité, tout comme elle existe déjà aujourd'hui sur toutes les gravières où l'espèce vit en Alsace. La quantification des habitats terrestres est trop lourde à réaliser (Cerema/Bufo, 2023) mais les résultats acquis jusqu'à présent peuvent laisser penser à un impact temporaire durant le chantier. La perturbation (bruit, fréquentation humaine, etc.) est par ailleurs négligeable ;
- Autres espèces :
  - Certaines espèces plus sensibles peuvent arrêter temporairement de fréquenter les milieux voisins du chantier comme le Petit Gravelot. Néanmoins, il n'était pas situé en 2022 dans la zone de travaux et les mesures de réduction mises en œuvre par la LPO (balisage des sites de reproduction) se poursuivront avec donc un impact considéré comme négligeable.
  - En phase chantier (installation ou démantèlement), le risque de détruire des individus peut exister pour l'Œdipode émeraude et l'Œdipode aigue-marine (enjeu moyen) mais aussi d'autres espèces protégées sans enjeu comme le Lézard des murailles. Néanmoins, au vu de leur distance de fuite et de leur rapidité à se déplacer, le risque ne nous paraît pas suffisamment caractérisé.

La zone d'implantation du projet est placée dans un réservoir de biodiversité ce qui implique d'analyser l'effet du projet sur les axes privilégiés de circulation de la faune. Toutefois les corridors écologiques identifiés ne sont pas touchés par le projet. Par ailleurs, le projet en tant que tel ne rajoute pas de clôtures, concerne des espaces déjà très anthropisés (carrière en exploitation) et se situe très majoritairement dans un espace où la faune terrestre ne circule pas. Ainsi l'impact du projet sur la fragmentation sera faible.

#### 4.2.2.2. Prolifération des espèces invasives en phase de chantier

Sans réalisation du projet, les espèces invasives peuvent se propager mais la mise à nue des terres ou la dégradation des habitats, l'apport d'engins de l'extérieur 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 ces espaces pionniers.

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.

Les gros foyers d'espèces invasives recensés lors de l'état initial : Solidage géant et Robinier faux-acacia se situent à l'est et au sud du carreau d'exploitation de la gravière, ainsi qu'en bordure de plan d'eau, donc dans l'emprise projet.

A ce jour, les activités de la gravière sont celles qui pourraient véritablement avoir un effet. Les travaux du projet photovoltaïque se situeront sur le même espace mais sur une superficie très réduite et limitée dans le temps. Le risque de propagation, très modéré, peut exister lors des travaux pour les postes de transformation et les tranchées et la zone de mise à l'eau. Néanmoins ces impacts surnuméraires peuvent être considérées comme négligeables. L'impact brut peut être considéré comme faible.

Enfin, la Balsamine de l'Himalaya et la Vergerette annuelle sont présentes de manière régulière sur les hauts de berges et en bordure de chemin tout autour du plan d'eau, donc sur des espaces non concernés par le projet.

### 4.2.3. Synthèse sur les impacts bruts du projet

Tableau 11 : Impacts bruts du projet sur les unités écologiques à enjeu

Unité écologique	Justification de l'enjeu	Nature de l'impact	Type Durée Période	Intensité de l'effet	Niveau d'impact brut global
Plan d'eau, pied de berge, herbiers et radeaux	Samole de Valérand <b>Scirpe mucroné</b> Potamot coloré <b>Sterne pierregarin,</b> Mouette rieuse et Martin-pêcheur (en alimentation)	Altération (intrusion, pollution accidentelle)	Direct et indirect Temporaire Chantier	Modérée (risque de pollution faible sur une grande quantité d'eau si cas de pollution accidentelle)	Moyen
		Destruction de l'habitat et des espèces végétales	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez fort (hauts-fonds et herbiers non évités)	Assez fort
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Risque de destruction limitée de quelques pieds de plantes	Assez fort
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez fort (surface impactée sur le plan d'eau non négligeable pour les oiseaux d'eau)	Assez fort
Carreau d'exploitation de la gravière	<b>Scirpe mucroné</b> Massette à feuilles étroites <b>Crapaud vert</b> <b>Crapaud calamite</b> Petit Gravelot Œdipode émeraude Œdipode aigue-marine	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée (risque de destruction limitée d'individus non mobiles et de quelques pieds de plantes)	Moyen
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Temporaire et permanent Chantier et exploitation	Très Faible (très petites surfaces impactées)	Faible

#### 4.2.4. Effets cumulés et impacts cumulatifs

Le principal impact cumulatif correspond à l'activité de carrière et l'impact temporaire des travaux de tranchée.

Au vu de la typologie d'impacts sur les projets photovoltaïques, ce type de projets a été préférentiellement recherché pour analyser les effets cumulés (cf. étude d'impact pour les compléments). En 2022, ce sont 33 projets de centrales photovoltaïques qui ont fait l'objet d'un avis pour 84 projets de production d'énergie renouvelable (38%) d'après la MRAE Grand-Est. On recense par ailleurs 2 projets de centrale photovoltaïque au sol et flottante. Les sites d'implantation de projets photovoltaïques présentés à la MRAE en 2022 se situent avant tout dans les ex Champagne-Ardenne et Lorraine. Plusieurs dossiers dans le Bas-Rhin sont passés en enquête publique ou ont fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale ces trois dernières années (cf. tableau ci-dessous) : à Weitbruch (avis favorable sans réserve), à Oberhoffen-sur-Moder (avis favorable sous réserve) et à Leutenheim (avis favorable sous réserve).

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	32 km au nord	5,2 ha	Ancienne décharge communale	31/08/2021 avis favorable sans réserve	Enjeux modérés (Crapaud calamite notamment)
Leutenheim	51 km au nord-est	30 ha	<b>Ancienne gravière</b>	31/03/2021 avis favorable sous réserve	19 espèces à enjeux
Oberhoffen-sur-Moder	37 km au nord-est	15 ha	<b>Ancienne gravière</b>	12/07/2019 avis favorable sous réserve	Crapaud calamite et Gand Corbeau
Weinbourg	44 km au nord-ouest	27 ha	Dépôt pétrolier	04/05/2020 non favorable, compléments à apporter	Pas d'enjeux

D'autres projets non photovoltaïques en 2022-2023, ont été analysés dans un rayon de 20 km autour du projet (cf. étude d'impact).

Les projets de même nature cités précédemment sont relativement éloignés du projet de centrale solaire de Bischoffsheim (plus de 30 km au nord) et restent limités en surface. Les espèces concernées ne sont pas toutes les mêmes que celles du projet de Bischoffsheim. Au vu de l'éloignement de ces sites, il n'y a pas de risques supplémentaires pour les populations impactées même si les enjeux de connexion inter-sites sont mal connus.

**Nous considérons ainsi qu'il n'y a pas d'effets cumulés ou d'impacts cumulatifs, soit du fait de la distance, soit en raison du type d'espèces impactées.**

## 5. 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. Des mesures de gestion ou de suivis pour des espèces cibles peuvent faire l'objet de mesures d'accompagnement.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre toutes les mesures ERCA décrites dans les chapitres ci-après, avec l'aide par exemple d'un coordinateur environnement en phase chantier.

### 5.1. Mesures d'évitement

---

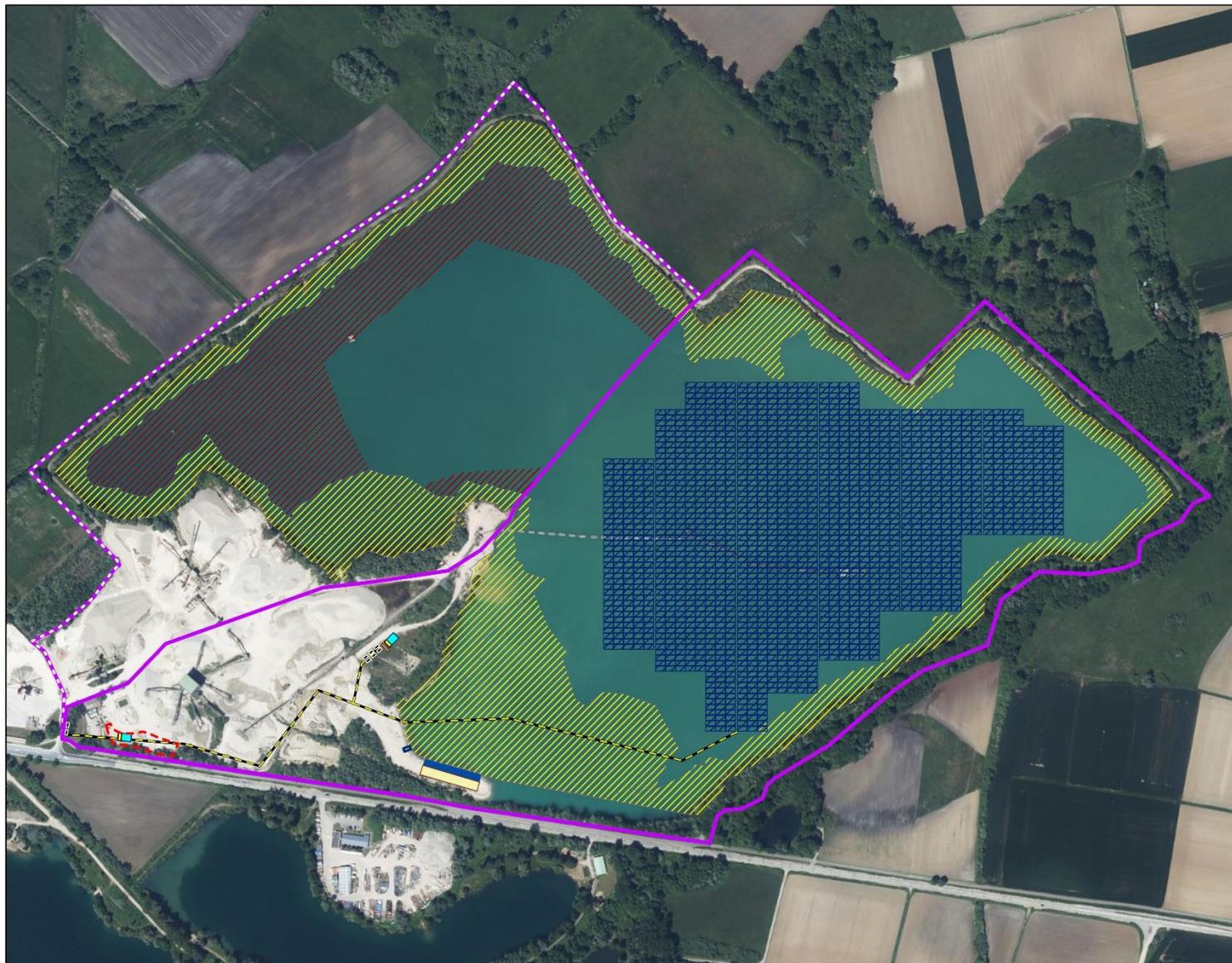
Les mesures d'évitement permettent d'annuler totalement un impact écologique global et/ou particulier. D'une façon générale, il existe quatre types de mesures d'évitement (CGDD, 2017) :

- L'évitement amont en lien avec l'étude des variantes voire de l'opportunité du projet (cf. chapitre 1);
- L'évitement géographique qui concerne des adaptations locales des solutions retenues ;
- L'évitement technique, par exemple le balisage en phase chantier ;
- L'évitement temporel qui permet par exemple d'adapter la période des travaux à des contraintes biologiques.

Les deux derniers cas seront traités dans les mesures de **réduction** car ils ne permettent pas l'évitement total des impacts.

Le porteur de projet s'est appuyé entre autres sur les enjeux écologiques mis à jour en phase d'état initial pour éviter une partie des zones à enjeu. On se reportera à la carte page 111 pour visualiser les zones à enjeu fort évitées par le projet. On peut ainsi citer :

- ME01 : L'éloignement des berges avec un retrait de 20 mètres minimum depuis les berges ce qui permet un tampon d'eau libre avant la végétation rivulaire mais aussi de préserver les herbiers. On notera par ailleurs que l'étude du milieu aquatique (Dubost, 2023) notait une diminution de la température vers 10 m de profondeur et une baisse notable de l'oxygène dissous après 13 m. Dans les zones près des berges, la lumière du soleil pénètre facilement jusqu'aux sédiments et permet la photosynthèse avec un rôle biologique important, soutenant des communautés diversifiées de plantes et d'animaux aquatiques (invertébrés, poissons). Dubost (2023) considère que ces herbiers sont compris entre 0 et 4 m de profondeur. Leur évitement est donc bénéfique.
- ME02 : L'éloignement de la zone de hauts-fonds que doit réaménager EQIOM au sud (sauf en phase chantier avec la circulation des bateaux) avec des raisonnements similaires au point précédent.
- ME03 : Conservation d'une zone refuge pour les oiseaux d'eau : une surface d'eau libre sera conservée en partie nord du site même après la fin de l'exploitation des granulats. Cette partie d'eau libre conservée permettra aux oiseaux d'eau hivernants ou nicheurs (sternes) de conserver une zone refuge au calme (le site restant inaccessible).
-



**Evitement :**

- Zone de chasse Sterne
- Haut fond

**Projet**

- Aire d'aspiration
- Poste de livraison/transformation
- Citerne incendie
- Aire de mise à l'eau (exploitation)
- Panneaux

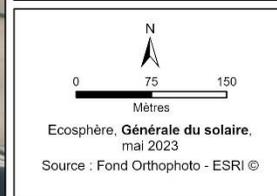
**Impact temporaire**

- Base vie
- Zone de stockage
- Aire de mise à l'eau (chantier)

Câble souterrrain et aérien sur flotteurs

**Limites :**

- Aire d'étude
- Aire d'étude rapprochée



- ME04 : Le positionnement des bâtiments et de la zone de mise à l'eau a évité la localisation 2022 du Scirpe mucroné (qui peut néanmoins évoluer d'une année sur l'autre) (cf. Figure 12).

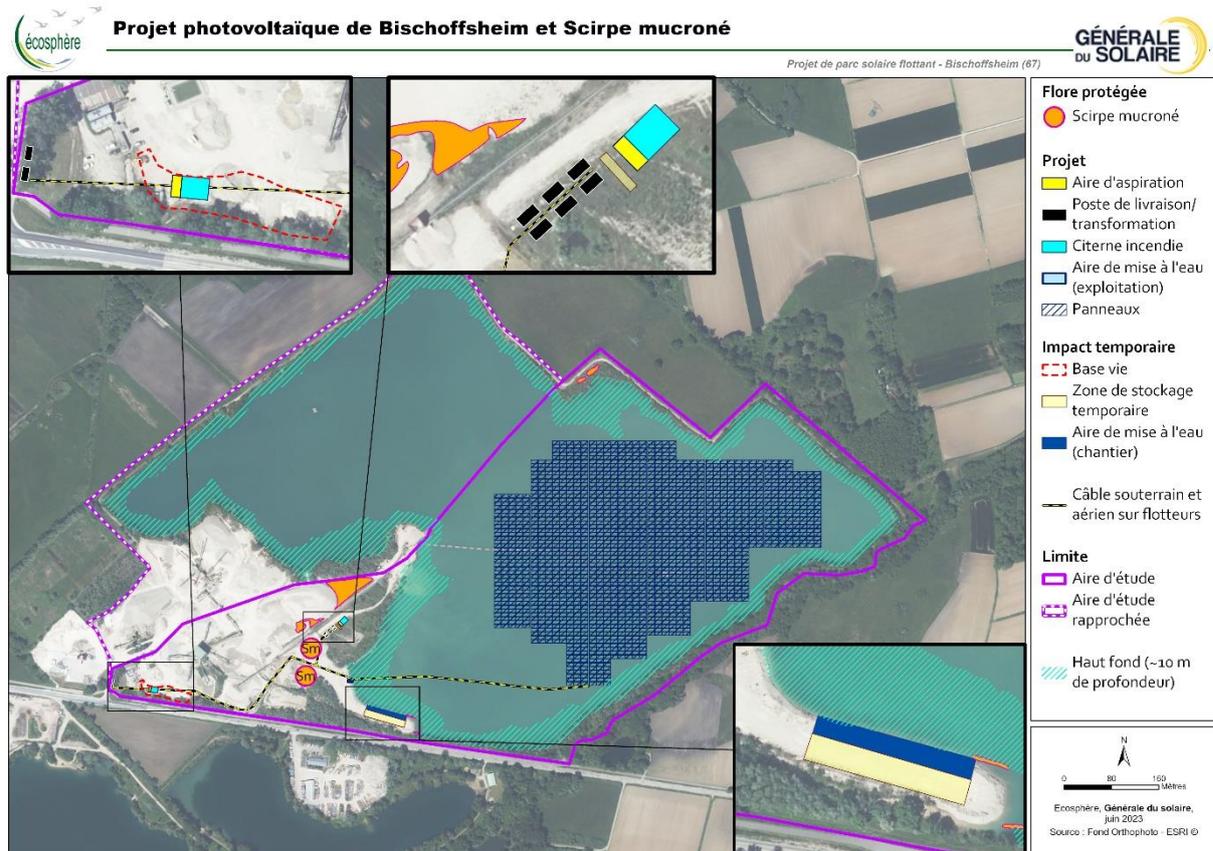


Figure 12 : Localisation du Scirpe mucroné et projet

- ME05 : Entretien des panneaux en phase d'exploitation : Dans certains pays des surpresseurs sont utilisés pour nettoyer les panneaux avec des sels, de la lignine, des additifs argileux, des saumures, des polymères de synthèse et de sulfonate. Ils peuvent contaminer les eaux de surface. L'usage de produits chimiques est a priori très limité en France. Le nettoyage se fait en général tous les 3 à 5 ans avec une brosse et à l'eau claire ce que nous recommandons ici. Les panneaux possédant des propriétés antisalissures, un autonettoyage par l'eau de pluie peut parfois être suffisant mais le cas échéant, le nettoyage se fera avec l'eau du plan d'eau, sans ajouts de produits spéciaux.

## 5.2. Mesures de réduction des impacts

### 5.2.1. MR01 – Choix des matériaux de conception (MR2.2c) :

Afin de réduire les risques, très hypothétiques, de collision avec la faune volante, il est suggéré de prévoir l'utilisation de flotteurs voyants (blanc) qui contrastent avec la surface de l'eau surtout la nuit. Les panneaux bénéficieront d'un traitement anti-reflet qui limitent aussi grandement ces risques.

### 5.2.2. MR02 – Périodes de chantier (MR3.a)

Pour la tranchée temporaire à creuser, nous suggérons une intervention à partir d'octobre (voir fin septembre), c'est à dire à une période où le Crapaud vert n'est ni en phase de reproduction, ni en phase d'estivage. En effet, il semble d'après Bufo que le Crapaud vert soit encore parfois en déplacement en août et septembre. Un suivi de chantier restera nécessaire pour éviter que l'espèce ne colonise des éventuels points d'eau. Enfin la tranchée devra être rebouchée au plus vite par petites sections et ses travaux démarreront d'ouest en est pour tenir compte des risques de présence du Crapaud vert.

Pour les oiseaux, on évitera toute intervention sur le plan d'eau entre mi-avril et mi-juillet.

Les plateformes des futurs locaux techniques seront réalisées dans la mesure du possible en dehors de la période d'hivernage du Lézard des murailles, donc d'avril à fin octobre lorsqu'il est mobile et peut fuir.

Lors du chantier, un suivi sera mené par un écologue qui produira un rapport d'activité succinct avec des photos.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Raccordement tranchée									(X)	X	X	
Stockage et mise en place des panneaux	X	X	X	X						X	X	X
Autres travaux (mise en place des locaux techniques...)	X	X	X						X	X	X	X

### 5.2.3. MR03 – Délimitation des zones travaux (MR1.1a, b, c)

Pour éviter tout impact en phase travaux (extensions des emprises chantier non nécessaires, débordement des engins, stockage de matériaux, pollution par les engins) sur les espaces voisins des emprises chantier, notamment ceux présentant un enjeu écologique, un balisage préventif sera mis en place. Celui-ci sera physiquement matérialisé et concernera les zones de reproduction du Crapaud vert et du Petit Gravelot (en concertation avec Eqiom, Bufo et la LPO) ainsi que les zones de présence du Scirpe mucroné par suite du passage de l'écologue de chantier.

### 5.2.4. MR04 – Limiter au maximum le risque de pollution en phase chantier (MR2.1d)

Cette mesure est particulièrement importante du fait de la présence du milieu aquatique. Plusieurs mesures seront prises :

- Formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur les procédures à suivre en cas d'incident ;
- Présence d'un ou plusieurs kits anti-pollution sur les zones de travaux et de bacs de récupération des liquides polluants sous les locaux techniques ;
- Entretien préventif et vérification adaptée des engins, en particulier des bateaux (utilisation autant que possible de machines récentes) ;
- Interdictions de laver et de faire la vidange des engins de travaux à proximité des secteurs sensibles et du plan d'eau ;
- Traitement approprié des résidus de chantier ;
- Limiter l'érosion et l'entraînement de sédiments au niveau du secteur de mise à l'eau ;
- Gestion des déchets : sensibilisation des ouvriers, organisation d'un ramassage hebdomadaire si nécessaire.

### **5.2.5. MR05 – Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes en phase chantier (MR2.1f)**

Les éventuels apports de matériaux de remblais extérieurs seront proscrits ou obligatoirement vérifiés au préalable, afin de limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes. Les engins de chantier, et en particulier les bateaux, seront nettoyés avant d'être acheminés sur le site pour ne pas introduire d'espèces invasives.

### **5.2.6. MR06 – Remise en état de la berge utilisée pour la mise à l'eau (MR2.1q)**

En fin de chantier, le secteur ouvert le long de la berge pour réaliser la mise à l'eau sera remis en état. Les sols qui auront été compactés seront décompactés et reprofilés pour créer une berge en pente très douce au niveau du niveau moyen de l'eau. Cela favorisera une recolonisation par la végétation héliophytique (roseau notamment). Une végétation d'amorce sera implantée.

De même, le carreau d'exploitation utilisé pour l'implantation de la base vie, sera remis en état, comme l'état actuel en 2022 avant les travaux, et fera office d'une replantation si nécessaire.

### **5.2.7. MR07 – Conception de l'aire de stockage et de l'aire de mise à l'eau (MR2.1k et R2.2c)**

Afin de limiter les risques d'écrasement de Crapaud vert, l'aire de stockage sera suivie par l'écologue de chantier mais les dates de chantier prévues devraient réduire les risques au maximum. Sur les aires, il vérifiera qu'il n'y ait pas de mares de chantier avant l'installation ou sinon les fera reboucher. Eventuellement le stockage se fera sur des caillebotis.

### **5.2.8. MR08 : Entretien des panneaux**

Dans certains pays des surpresseurs sont utilisés pour nettoyer les panneaux avec des sels, de la lignine, des additifs argileux, des saumures, des polymères de synthèse et de sulfonate. Ils peuvent contaminer les eaux de surface.

L'usage de produits chimiques est a priori très limité en France. Le nettoyage se fait en général tous les 3 à 5 ans avec une brosse et à l'eau claire ce que nous recommandons ici. Les panneaux possédant des propriétés antialissures, un autonettoyage par l'eau de pluie peut parfois être suffisant mais le cas échéant, le nettoyage se fera avec l'eau du plan d'eau, sans ajouts de produits spéciaux. Un ponton d'accès en bois sera aménagé en berge pour limiter l'impact sur les éventuels roseaux des eaux fonds réaménagés par Equiom.

## **5.3. Impacts résiduels après mesures d'évitement et réduction et situation au regard des espèces protégées**

---

En France un certain nombre d'espèces animales et végétales sont protégées au titre de l'article L.411-1 du Code de l'Environnement avec éventuellement des possibilités de dérogation dans un cadre réglementé (L.411-2). Selon les espèces, la protection porte sur les individus ou sur les habitats de l'espèce et les individus. Les procédures impliquent que l'éventuel dossier de demande de dérogation fasse partie des pièces nécessaires à l'ouverture du site.

Pour cette justification, nous nous baserons non seulement sur la logique développée par l'avis du Conseil d'Etat du 9 décembre 2022 (et les nombreuses jurisprudences qui ont suivi) mais aussi sur le Annexe 5 : Courrier de la DREAL Grand-Est du 03/10/2023 (Annexe 5) pour donner suite aux questions de Générale Du Solaire.

Les espèces protégées pour lesquelles des spécimens fréquentent l'aire d'étude immédiate sont listées dans les annexes et le total a été repris au chapitre 2.6. L'analyse a lieu sur les **impacts résiduels**, c'est-à-dire après application des mesures d'évitement et de réduction demandées par la démarche ERC qui doivent être effectives.

L'évaluation des impacts résiduels a été menée de la même façon que celle des impacts bruts sur les unités écologiques, en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction (cf. tableau ci-dessous) et leur effectivité. Un détail par espèce protégée est fourni à la suite.

**Tableau 12 : Impacts résiduels du projet sur les unités écologiques à enjeu**

Unité	Justification de l'enjeu	Nature de l'impact	Type, Durée Période	Intensité de l'effet	Impact brut	Mesures ER	Impact résiduel
Plan d'eau, pied de berge, herbiers et radeaux	Samole de Valérand <b>Scirpe mucroné</b> Potamot coloré <b>Sterne pierregarin</b> , Mouette rieuse Martin-pêcheur	Altération (intrusion, pollution accidentelle)	Direct et indirect Temporaire Chantier	Modérée (risque de pollution faible sur une grande quantité d'eau si cas de pollution accidentelle)	Moyen	ME05, MR03, MR04	Faible
		Destruction de l'habitat et des espèces végétales	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez fort (hauts-fonds et herbiers non évités)	Assez fort	ME01, ME02, MR03, MR05, MR08	Faible
		Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Risque de destruction limitée de quelques pieds de plantes	Assez fort	MR01, ME04, MR02, MR07	Faible
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Permanent Chantier et exploitation	Assez fort (surface impactée sur le plan d'eau non négligeable pour les oiseaux d'eau)	Assez fort	ME01, ME02, ME03, MR02, MR07	Moyen
Carreau de la gravière	<b>Scirpe mucroné</b> Massette à feuilles étroites <b>Crapaud vert</b> <b>Crapaud calamite</b> Petit Gravelot Ædipode émeraude Ædipode aigue-marine	Risque de destruction d'individu	Direct Temporaire Chantier	Modérée (risque de destruction limitée d'individus non mobiles et de quelques pieds de plantes)	Moyen	ME04, MR02, MR03, MR05, MR06	Risque insuffisamment caractérisé
		Perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos	Direct Temporaire et permanent Chantier et exploitation	Modérée (petites surfaces impactées)	Faible	MR02, MR03	Faible

Avec les mesures d'évitement et de réduction, le projet consomme des surfaces négligeables en milieux terrestres. Par ailleurs, il n'y a pas d'insectes protégées sur le site et les impacts sont nuls sur les mammifères et les reptiles. Il reste donc à étudier le risque de destruction d'espèces pour définir s'il est suffisamment caractérisé ou non après prise en compte de l'effectivité des mesures et à considérer les habitats pour d'autres espèces.

### ❖ Crapaud vert (et Crapaud calamite)

Outre le caractère limité en surface de la tranchée, des postes et des zones de stockage, ces aménagements ont été positionnés de façon à limiter les impacts : hors des zones en eau, plutôt sur les milieux enrichés et le long des chemins. Par ailleurs pour limiter au maximum les risques d'écrasement, le chantier a été programmé durant la période d'hivernage de l'espèce et ne concernera pas les zones les plus meubles du carreau de mine. Selon Ecosphère, le risque pour l'espèce **Crapaud vert** (voire le Crapaud Calamite, dont une seule donnée existe avec des milieux identiques) n'est donc pas suffisamment caractérisé.

Néanmoins la DREAL considère qu'il « *ne peut être exclu la colonisation des fouilles temporaires, l'ensemble du carreau étant favorable à l'espèce en déplacement. Dans ce cas, l'absence de dérogation pour transport des individus hors de la zone de fouille conduirait à un arrêt du chantier. De plus, il ne peut être exclu que la réalisation de la fouille elle-même et de la circulation des engins provoquent la destruction d'individus de Crapaud vert.* »

Par ailleurs, la DREAL Grand-Est considère que l'obtention d'une dérogation est nécessaire dès lors que des spécimens de l'espèce concernée sont présents dans la zone du projet, sans que l'applicabilité du régime de protection dépende, à ce stade, ni du nombre de ces spécimens, ni de l'état de conservation des espèces protégées présentes. Elle souhaite donc en rester exclusivement à l'étape 1 de l'avis du Conseil d'Etat.

On rappellera aussi que la population locale de Crapaud vert vit à ce jour dans une zone en remaniement constant avec de nombreuses circulations d'engins liés à l'activité d'extraction de granulats.

**Une demande dérogation est donc formulée pour le Crapaud vert et le Crapaud Calamite pour destruction temporaire potentielle d'habitat, destruction éventuelle d'individus et capture avec relâcher éventuelle d'individus (sachant qu'en cas de besoin l'association Bufo serait sollicitée et que les lieux de relâcher sont situés sur la même gravière.**

### ❖ Scirpe mucroné

La DREAL considère que pour le Scirpe mucroné l'évitement et le balisage des stations permet effectivement de conclure à la non-nécessité d'une demande de dérogation. Néanmoins il s'agit d'une plante pionnière, d'installation récente (absente en 2015), assez « mobile » et de surcroît avec une distribution remaniée par les travaux de gestion en faveur du Crapaud vert menés par Eqiom sur les conseils de l'association de protection de la nature Bufo. L'impact induit est plutôt positif (maintien des conditions du milieu) mais des pieds sont néanmoins détruits par l'entretien. La mesure de compensation MC03 (cf. infra) poursuivra ces travaux (cf. infra). Il ne peut donc pas être exclu que des individus soient détruits par ces travaux de gestion, comme c'est déjà le cas aujourd'hui. De plus, il nous faut tenir compte du positionnement de la DREAL Grand Est concernant l'avis du Conseil d'Etat du 9/12/2022.

**Pour éviter que l'absence de dérogation ne conduise éventuellement à un arrêt de chantier ou à un arrêt des mesures de gestion, il apparaît préférable d'inclure cette espèce dans le dossier de demande de dérogation à venir pour destruction éventuelle de pieds.**

### ❖ Oiseaux et cas de la Sterne pierregarin

Il n'y aura pas de destruction d'aire de repos ou de sites de reproduction. La seule espèce pour laquelle la question pouvait se poser est le Petit gravelot. Mais les périodes choisies pour le chantier ne correspondent pas à sa reproduction et le suivi de chantier permettra éventuellement la mise en défens de sites particulier en début de printemps comme cela se fait déjà avec Egiom aujourd'hui.

Si les territoires de chasse ne sont pas directement protégés, il est nécessaire de vérifier que les impacts sur ces zones ne remettent pas en cause la reproduction sur le site de la gravière. Cette question ne concerne que les milieux aquatiques car la réduction de la partie accessible du plan d'eau pour les oiseaux crée un impact résiduel sur les territoires de chasse de la **Sterne pierregarin**. Néanmoins cette espèce chasse avant tout sur les zones de hauts-fonds préservés mais aussi à l'extérieur du site (autres gravières, Rhin). Nous estimons donc que la réduction de 25 % de la surface en eau, sur les zones les plus profondes, n'est pas de nature à remettre en cause la reproduction. Selon Ecosphère, il n'y a donc pas lieu de demander une dérogation au titre de la législation sur les espèces protégées même si deux mesures de compensation ont été proposées (cf. infra). Pour d'autres espèces utilisant le plan d'eau, l'impact de la réduction d'espace est encore moindre car les zones d'alimentation sont plus vastes et/ou plus aériennes (Mouette rieuse, Hirondelle de rivage).

La DREAL Grand Est a néanmoins un avis différent exprimé dans son courrier du 3 octobre 2023. Elle considère en effet qu'au moins deux sites de plongeon de la Sterne repéré lors de l'étude se situe dans la zone d'implantation du projet. La DREAL considère que *« l'insuffisance des retours d'expérience sur l'impact des parcs photovoltaïques flottants sur cette espèce et les incertitudes sur les capacités de report (reproduction et alimentation) sur des plans d'eau environnants ne permet pas d'exclure que les suivis post-aménagement soient amenés à constater à l'abandon de la gravière de Bischoffsheim par cette espèce, ce qui correspondrait à une dégradation de son état de conservation dans son aire de répartition naturelle »*. Il nous semble en outre que la notion de zone de report ne fait pas partie du corpus réglementaire sur ce sujet.

**En conséquence une demande de dérogation pour perturbation de l'espèce sera déposée.** La DREAL considère que les mesures déjà proposées sont adaptées mais envisage de cadrer la mise en œuvre de mesures correctrices en cas de constat de détérioration de la fonctionnalité du site pour la Sterne pierregarin.

## 5.4. Mesures de compensation

---

Les grands principes généraux suivants sont à respecter pour la compensation :

- 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) ;
- La compensation ne doit être envisageable qu'une fois les mesures d'évitement et de réduction réalisées au maximum possible ;
- 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.

### 5.4.1. MC01 – Amélioration des radeaux à sternes (MC1.1a)

Il est proposé de changer les deux radeaux dédiés aux sternes pierregarins pour qu'ils soient plus adaptés à l'espèce selon la pratique en Suisse et les recommandations de Beaud (2001 et 2017), en particulier pour préserver les jeunes sternes.

Le radeau de 20 m<sup>2</sup> sera en bois ou en métal avec un plancher en bois permettant d'évacuer l'eau. Le pourtour de la structure doit être doté de chicanes en bois, sous lesquelles les jeunes sternes peuvent se réfugier, non seulement lors de la présence de prédateurs, mais aussi lors de conditions météorologiques défavorables (pluie, froid ou chaleurs extrêmes). La surface vouée à la nidification doit être couverte de petits graviers d'environ 4 à 10 mm de diamètre et sur une épaisseur d'environ 5-10 cm, sinon les jeunes ont des difficultés à se déplacer rapidement pour se mettre à l'abri. Des « abris à sternettes » en bois seront aussi installés pour protéger les poussins des prédateurs venus du ciel mais aussi des aléas climatiques. Un grillage serré d'une vingtaine de centimètres de haut sera jointé afin d'éviter que les prédateurs ne montent sur le radeau ou que les jeunes ne tombent à l'eau. Un treillis de protection, tendu par un câble d'acier, doit entourer le radeau. Ce treillis a pour but d'empêcher l'envol prématuré des jeunes. Il ferme aussi la surface du radeau à des angles d'attaque d'éventuels prédateurs. Les plateformes seront remplacées avantageusement par du caillebotis ce qui évite de nombreux travaux d'entretien.

Du fait de la compétition des sites de reproduction entre la Sterne pierregarin et les laridés, un système de protection doit être mis en place :

- Classiquement, le système recouvre les installations d'un filet tendu (mais suffisamment « souple » afin de dissuader les goélands de s'y poser), dont les bords sont agrafés sur les lattes à tuiles qui sont elles-mêmes fixées au treillis. Le filet doit être enlevé dès la mi-avril, avec l'arrivée des sternes, afin d'éviter tout accident. La méthode est efficace, mais assez fastidieuse à la mise en place et au démontage. De plus, le matériel est encombrant et les filets sont irrécupérables d'une année à l'autre.
- Un autre système de protection, dit « en toile d'araignée » (conçu en 2014) peut être proposé. Il est plus pratique au montage et au démontage et serait totalement exempt de risque pour les oiseaux se posent. Le but est de créer un obstacle visuel suffisamment non sécurisant et répulsif pour le Goéland leucophaea en particulier. Il prend peu de place et s'avère tout aussi efficace que le précédent. Un anneau en aluminium ou en fer inoxydable constitue la pièce centrale du système. Sur celui-ci sont fixés, à l'aide d'un nœud coulant, des élastiques robustes terminés par un mousqueton. Ce dernier se fixe sur le câble extérieur qui soutient le treillis. A cela, s'ajoute des longueurs d'élastique dans les bords, afin de fermer les angles de la plateforme. Quelques bandes de marquage blanche et rouge seront fixées çà et là, pour qu'elles se mettent en mouvement avec la brise. La pose de ces installations répulsives doit être effectuée en automne, afin de décourager les goélands à fréquenter la plateforme durant l'hiver et de s'y installer dès le premier printemps. Les filets doivent être retirés aux alentours du 5-10 mai, lorsque bon nombre de sternes sont déjà de retour. L'effet de masse et l'agressivité des oiseaux de la colonie auront alors raison de toute tentative de nidification du goéland.
- Le système de gestion finalement choisi devra prendre en compte les espèces introduites invasives comme l'Ouette d'Égypte, voire la Bernache du Canada

Par ailleurs, les mouettes s'installent rapidement, en avril déjà, soit bien avant l'arrivée des sternes. Elles occupent alors massivement le radeau, construisant souvent des nids assez élevés avec des roseaux, ce qui empêche l'installation des sternes qui préfèrent pondre à même le sol dans une cuvette sur les graviers (parfois, les mouettes peuvent même aller jusqu'à tuer des sternes adultes qui se posent sur la plateforme). Il faudrait donc libérer de ses filets l'une des plateformes au début avril, afin que les mouettes s'installent rapidement et envahissent la surface disponible. L'effet de masse des mouettes éloignera aussi le Goéland. Entre le 5 et le 10 mai, la seconde plateforme est mise à disposition des sternes, qui pourront alors l'occuper. La séparation physique de la colonie mixte sur les deux plateformes procure deux avantages majeurs : d'une part, elle protège les sternes de l'agressivité des mouettes et d'autre part, elle permet aux sternes de s'installer sur un substrat de gravier qui leur convient parfaitement. Les sternes tentant leur nidification sur les amas de roseaux apportés par les mouettes n'ont guère de succès, leurs œufs, plus petits, ayant tendance à passer entre les roseaux. De plus, les poussins de sternes fraîchement éclos se retrouvent souvent coincés dans cet enchevêtrement et y meurent. Les sternes peuvent produire des pontes de remplacement ou différer celles-ci en cas d'échec, parfois jusqu'en août dans nos régions. Pour cette raison, dès l'envol de la majorité de la colonie de mouettes, il faudra débarrasser par endroits la plateforme de ses roseaux et laisser des zones de gravier où les sternes pourront alors s'installer.

La deuxième solution qui permettrait de maintenir la population de Sterne pierregarin (espèce à enjeu fort) à son effectif maximal, est d'installer trois radeaux sur le plan d'eau : le premier sera laissé pour la nidification des mouettes (espèce aussi à enjeu fort), les deux autres seront dédiés aux sternes puisque généralement un radeau de 20 m<sup>2</sup> permet la nidification d'une quinzaine de couples reproducteurs.



Exemples de radeaux à Sternes - Chablais de Sugiez FR, 14 novembre 2009 (ci-dessus) et 11 avril 2015 (ci-dessous)



Exemples de radeaux à Sternes – © Ecosphère

#### 5.4.2. MC02 – Aménagement de bio-huts pour les poissons (MC1.1a)

La mise en place de Biohut® est destinée principalement à aider les stades les plus jeunes des diverses espèces de poissons à passer le cap dangereux pour devenir adultes. L'objectif est donc de favoriser les proies en particulier pour les sternes. Nous avons fait appel à la société Ecocean (cf. illustrations ci-dessous) qui a d'abord mis en place ce type de structure dans des ports européens (plus de 50 ports équipés) puis a développé la même approche pour les parcs photovoltaïques flottants avec en particulier :

- L'équipement d'un parc solaire flottant de 18,25 ha sur l'ancienne gravière de Bomhofsplas, à Zwolle

aux Pays-Bas<sup>25</sup> dont l'exploitant est la société BayWa r.e. (un leader européen du solaire flottant avec 8 parcs) ;

- L'équipement du parc solaire flottant de la société Akuo à Piolenc (Vaucluse).



Illustrations et photos d'Ecocean®

Ces Biohut® sont des habitats artificiels (remplis de coquillages et immergés sous les panneaux solaires flottants) qui permettent de restaurer la fonction de reproduction et de nurserie des zones qui ont été aménagées. Ils sont fabriqués à partir d'une cage en acier remplie de coquillages (fournissant nourriture via la flore fixée) elle-même entourée d'une cage vide (fournissant protection face à la prédation). Ils ne contiennent pas de plastique. Ils peuvent être installés sous des plateformes photovoltaïques flottantes ou sous les radeaux à Sterne. L'installation de ces refuges à poissons (Biohut®) permettra de dynamiser la biodiversité en recréant des habitats artificiels continuellement disponibles pour la reproduction et l'habitat des espèces aquatiques<sup>26</sup>. Les suivis sur de ces Biohut® déjà mis en place ont permis d'identifier 15 espèces en eau douce dont les Cyprinidés, proie préférentielle des Sternes. Sur un parc photovoltaïque comme celui de Bischoffsheim, Ecocean propose de positionner 4 ensembles de 8 bio-huts (13 kg chacun<sup>27</sup>). Ils ne seront pas mis en place côté berges mais plutôt côté centre plan d'eau.

#### 5.4.3. MC03 - Suivi / gestion du carreau de mine (MC1.1a)

Afin de favoriser la prise en compte du Crapaud vert dans les sites industriels, une convention de partenariat a été signée entre Eqiom Granulats et BUFO en 2012 puis 2017 et 2022. Elle couvrira la période actuelle jusqu'en 2028, sachant que l'arrêté préfectoral actuel permet une exploitation de la gravière jusqu'à 2028 au maximum. Une convention de même nature existe avec la LPO.

Ces conventions organisent le suivi scientifique mené ainsi que les travaux de gestion des points d'eau qui sont réalisés par Eqiom. Sans source de financement complémentaires, ces suivis et ces travaux risquent de s'arrêter avec une baisse de l'intérêt écologique du site. C'est pourquoi il est proposé que la société du projet photovoltaïque reprenne un équivalent à cette convention avec l'organisme gestionnaire du site pour les 20 années suivant l'arrêt de la présente exploitation (2028-2048). La zone visée est cerclée de rouge sur le dernier plan de réaménagement de la gravière prévu (cf. Figure 13 ci-dessous).

Le suivi des radeaux à Sterne pourra également être concerné par cette convention.

Le coût annuel a été estimé à 5.000 € comprenant aussi la location d'une mini-pelle pendant une semaine chaque année pour les travaux d'entretien (soit 100.000 € sur 20 ans).

<sup>25</sup> <https://www.baywa-re.fr/fr/entreprise/actualites/details/une-etude-environnementale-sur-un-parc-solaire-flottant>

<sup>26</sup> <https://www.ecocean.fr/eau-douce/>

<sup>27</sup> Mais 25 kg à terre

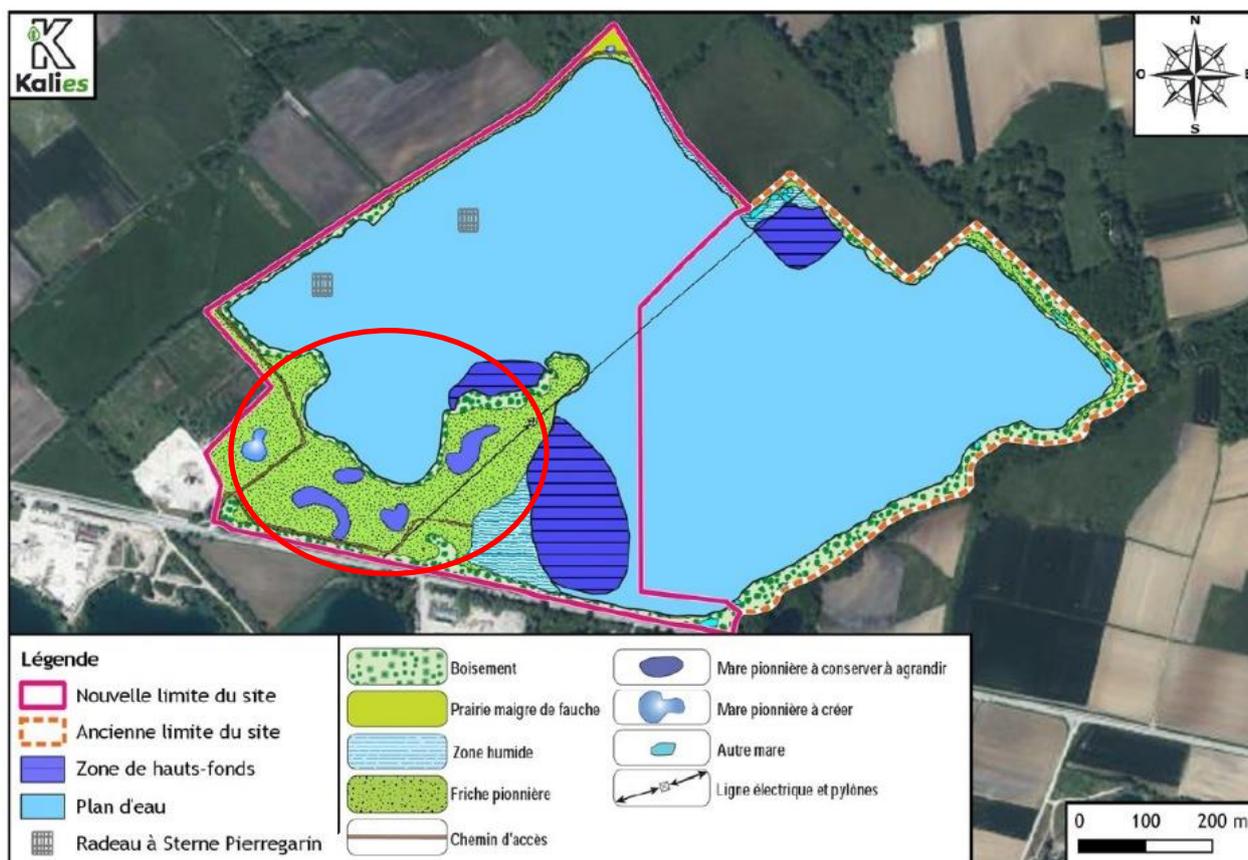


Figure 13 : Réaménagement de la gravière et mesures de gestion

## 5.5. Suivi des mesures

### 5.5.1. MS01 – Suivi de la qualité de l'eau

Le tableau 13 résume le contenu du suivi écologique proposé par Dubost environnement (Dubost, 2023) qui pourrait être mis en place sur la gravière de Bischoffsheim tous les ans durant les premières années d'exploitation (n+1, n+2 et n+5).

Il pourrait, ensuite, être revu en fonction des résultats qui auront été obtenus et être ajusté pour les années suivantes (nombre de stations, nombre de campagnes, fréquence...). Ce suivi consistera à définir 3 localisations de stations sous les panneaux photovoltaïques et de les comparer à 3 stations témoins (2 à définir dans les parties Nord et Ouest de la gravière plus celle dans la zone la plus profonde définie dans la présente étude).

L'estimation du montant annuel d'un tel suivi est de l'ordre de 22.000 € HT, soit 66.000 € HT sur les 3 années envisagées.

Tableau 13 : Programme de suivi physico-chimique et écologique (Dubost, 2023)

Physico-chime		Macrophytes	Poissons
Température eau O <sub>2</sub> dissous O <sub>2</sub> saturation	Profil de mesures tous les mètres de la surface au fond	Suivi des herbiers (taxons et classes de densités)	Inventaire piscicole des berges au printemps par pêche électrique ciblée brochet et alevins
pH Conductivité MEST DCO DBO5 Ammonium Nitrates Nitrites Azote Kjeldahl Orthophosphates Phosphore total Chlorophylle A Phéopigments Chlorophylle totale			
3 campagnes : printemps, été et automne		3 campagnes : printemps, été et automne	1 campagne au printemps - début de l'été
2 stations dans la partie NW, 1 station dans la zone la plus profonde, 3 stations sous les panneaux de la centrale		Zones de hauts-fonds et berges	Zones de hauts-fonds et berges

### 5.5.2. MS02 – Suivi des bio-huts

L'objectif de cette mesure est d'évaluer la fonctionnalité des bio-huts à travers des plongées 2-3 fois par mois sur 3 années (n+1, n+3 et n+5)

## 5.6. Calendrier et coût de mise en œuvre des mesures

Le calendrier est basé sur un début du chantier en septembre 2023. Les mesures de réduction s'échelonnent alors jusqu'à la fin du chantier (6 mois). En ce qui concerne la compensation, les travaux de mise en œuvre des radeaux pourront avoir lieu sur la même période que le chantier. En revanche les bio-huts ne pourront être mis en œuvre qu'après la fin du chantier.

**Le coût global des mesures est estimé à 227.000 €.**

Mesures	Coûts
MR01 : Choix des matériaux de conception (MR2.2c)	Intégré projet
MR02 : Périodes de chantier (MR3.a)	Intégré projet
MR03 : Délimitation des zones travaux (MR1.1a,b,c)	Intégré projet
MR04 : Limiter au maximum le risque de pollution en phase chantier (MR2.1d)	Intégré projet
MR05 : Limiter au maximum la propagation d'espèces exotiques envahissantes en phase chantier (MR2.1f)	Intégré projet
MR06 : Remise en état de la berge utilisée pour la mise à l'eau (MR2.1q)	Intégré projet
MR07 : Conception de l'aire de stockage et de l'aire de mise à l'eau (MR2.1k et R2.2c)	Intégré projet

Mesures	Coûts
MC01 : Changement des radeaux à sternes (MC1.1a)	30.000 € pour 2 radeaux
MC02 : Aménagement de bio-huts pour les poissons (MC1.1a)	650 € pour 1 bio-hut. 4 ensembles de 8 proposés, dont coûts d'installation, soit environ 21.000 €
MC03 : Reprise des suivis/gestion Equiom/associations avec la structure gestionnaire du site (Crapaud vert, Scirpe mucroné, oiseaux)	5.000 €/an pendant 20 ans = 100.000 €
MS01 : Suivi de la qualité de l'eau	66.000 €
MS03 : Suivi des bio-huts sur 3 années	10.000 €

Le calendrier des suivis est pour partie dépendant de la date de fin des travaux d'Eqiom pour le réaménagement :

	N +1	N +2	N +3	N +4	N +5	Puis annuel
MC03 : Reprise des suivis/gestion Equiom/associations avec la structure gestionnaire du site (Crapaud vert, Scirpe mucroné, oiseaux)						
MS01 : Suivi de la qualité de l'eau						
MS03 : Suivi des bio-huts						

## 6. RESPECT DE LA CONDITION « BON ETAT DE CONSERVATION »

### 6.1. Cadre réglementaire et méthodes

En vertu de l'article L.411-1 du Code de l'environnement, un certain nombre d'espèces sont protégées en France avec néanmoins des possibilités de dérogation encadrées par l'article L.411-2. Ainsi, il faut répondre à la condition suivante (reprise dans l'avis du conseil d'Etat du 9 décembre 2022<sup>28</sup>) : il faut que « **la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle** ». Cette demande reprend les exigences de l'article 16 de la directive Habitats (92/43/CE) qui a été ainsi transposé en droit français. Pour la directive Oiseaux (2009/147/CE), il est communément admis que les conditions sont similaires.

Cela nécessite néanmoins de s'appuyer sur les différents guides publiés et de définir une méthode montrant la bonne prise en compte de cette notion. Une Communication de la Commission européenne, n° C(2021) 7301 final, a été publiée le 12/10/2021 sous l'intitulé *Document d'orientation sur la protection stricte des espèces animales d'intérêt communautaire en vertu de la directive «Habitats»*. Ce document officiel est important pour comprendre le sens des demandes même s'il n'a pas valeur de loi. Plusieurs autres guides nationaux faisaient déjà référence à l'ancienne version pour expliquer les modalités d'application des textes

<sup>28</sup>

[https://www.legifrance.gouv.fr/ceta/id/CETATEXT000046732849?init=true&page=1&query=463563&searchField=ALL&tab\\_selecton=all](https://www.legifrance.gouv.fr/ceta/id/CETATEXT000046732849?init=true&page=1&query=463563&searchField=ALL&tab_selecton=all)

en France<sup>29</sup>. Par défaut, nous prendrons en compte les notions du guide européen de 2021 plus précises et plus modernes que les documents anciens et discutées avec les Etats membres dans le cadre des comités ad hoc.

Le guide européen précise qu'il faut une évaluation en deux étapes :

- Une évaluation de l'état de conservation des populations d'une espèce dans son aire de répartition naturelle au sein de l'État membre concerné<sup>30</sup> ou plus dans d'une région biogéographique donnée d'un État membre (pour les oiseaux seule l'approche nationale existe).
- Une évaluation de l'incidence de la dérogation sur l'état de conservation de la ou des populations spécifiques concernées. Celle-ci peut être bien délimitée ou plus lâche. Dans ce cas, Ecosphère utilise une échelle régionale pour définir les enjeux en se basant, autant que faire se peut, sur les listes rouges régionales UICN normées<sup>31</sup>. Dans le cas de populations migratrices ou hivernantes, l'échelle d'évaluation peut être plus vaste.

Le résultat net d'une dérogation doit être neutre ou positif pour les populations concernées de l'espèce.

Il faut préciser que les méthodologies européennes pour définir l'état de conservation d'une espèce sont normées<sup>32</sup> mais qu'elles diffèrent un peu des méthodologies de l'UICN. Nous proposons donc pour l'approche globale :

- de prendre les références européennes pour toutes les espèces des directives Oiseaux et Habitats afin de répondre aux objectifs obligatoires de ces directives en sachant que les travaux sont normés et révisés tous les 6 ans (dernières données de 2018).
- De prendre les références UICN pour les nombreuses espèces protégées au niveau national ou régional qui ne sont pas concernées par les directives européennes 'nature'.

L'existence de plans nationaux d'action (recommandés par la Commission européenne) est réputée offrir un cadre pour favoriser le bon état de conservation. C'est pourquoi le guide européen considère qu'ils « *contribuent à garantir que les dérogations sont accordées conformément aux objectifs de la directive* ». De la même façon, le réseau Natura 2000 a été conçu pour couvrir au maximum les besoins pour le maintien et la restauration dans un bon état de conservation des espèces (et habitats) concernées. Les espèces de l'annexe 2 de la directive font donc l'objet d'une action forte en ce sens et l'évaluation d'incidences Natura 2000 de l'étude montre déjà l'absence d'incidences sur le réseau.

Les effets résiduels du projet sur les espèces protégées se jugent non seulement après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction mais aussi après prise en compte des mesures de compensation ou d'accompagnement pour les besoins de la condition énoncée<sup>33</sup>. Cet effet résiduel après mesures ERCA porte avant tout sur des populations locales :

- Lorsqu'il est négligeable, la condition du maintien dans un état de conservation favorable de populations (ayant une distribution souvent plus large que celle de l'aire d'étude) paraît évidente, a fortiori pour les espèces couvertes par un Plan national d'Action ou par des désignations dans le cadre du réseau Natura 2000.

---

<sup>29</sup> MEDDTL (2012) Guide espèces protégées, aménagements et infrastructures – MEDDE (2013) Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations – MEDDE (2014) Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres

<sup>30</sup> Eventuellement au-delà des frontières nationales si les populations couvrent aussi des pays voisins.

<sup>31</sup> <https://uicn.fr/etat-des-lieux-listes-rouges-regionales/>

<sup>32</sup> <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/static/documents/Article%2012%20Assessment%20tool%20methodology.pdf>

<https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/static/documents/Article%2017%20Assessment%20tool%20methodology.pdf>

<sup>33</sup> La demande d'absence de perte nette énoncée par l'article L-110 du Code de l'environnement devrait nous faire tendre vers les impacts résiduels négligeables

- Il en va de même pour les impacts résiduels faibles ou moyens sur des espèces ayant des populations en bon état de conservation dans l'aire naturelle.
- Il en va aussi de même pour les impacts résiduels faibles sur des espèces n'ayant pas des populations en bon état de conservation dans l'aire naturelle sauf si le site comprend une population déterminante.
- Toutes les autres possibilités se jugent au cas par cas.

## 6.2. Application au présent dossier de dérogation

Dans le cas présent, il y a deux espèces protégées en France visées par les textes européens et une protégée régionalement et non visée par les textes européens.

### 6.2.1. Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)

L'espèce est nicheuse et/ou migratrice sur la zone du projet. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- Dans le cadre du rapportage de la Directive Oiseaux pour 2013-2018 (article 12<sup>34</sup>), l'espèce est dite « Secure » au niveau européen avec des populations en augmentation. Pour la France, la taille des populations est estimée entre 6.500 et 7.500 couples avec des populations et une distribution en augmentation.
- L'espèce n'est pas couverte par un PNA mais fait partie des espèces de l'annexe 1 de la directive oiseaux pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZPS) sont désignés afin de maintenir le bon état de conservation.
- Elle fait partie des espèces pour lesquelles existent des indicateurs régionaux<sup>35</sup> avec une population multipliée par presque 10 depuis 1979 grâce aux aménagements en sa faveur (47 % des couples nichent sur des aménagements dédiés). En 2021, il y avait entre 681 et 714 couples sur 36 sites de la région mais l'Alsace n'abrite que 14 % des couples et la population y est en déclin (évolution défavorable des musoirs hydroélectriques du Rhin) contrairement aux autres parties de la région.

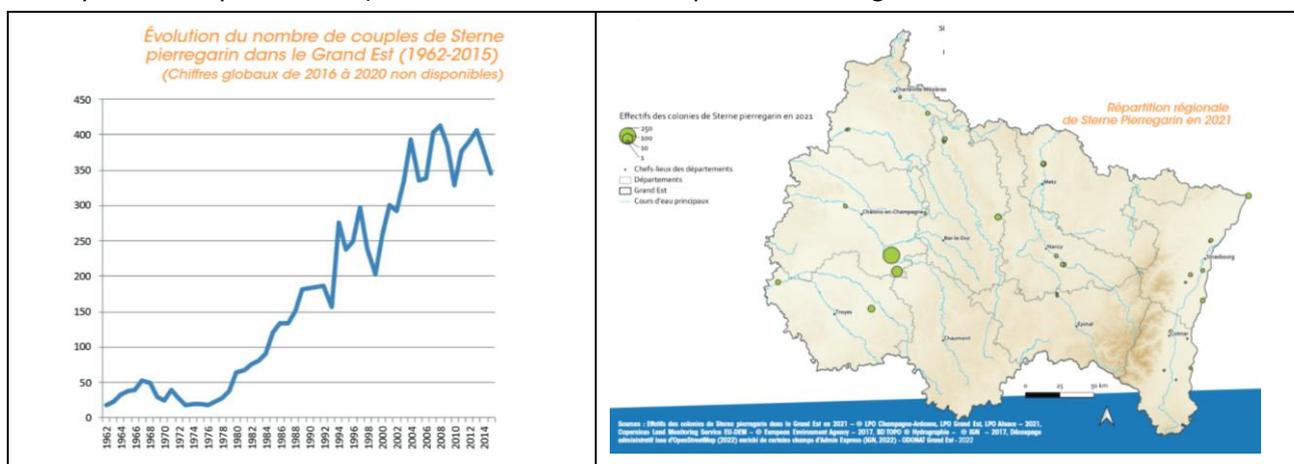


Figure 14 : La Sterne pierregarin en Grand-Est

Source : <https://biodiversite.grandest.fr/wp-content/uploads/2023/06/ogeb2021-descripteur-fiche-resultats-sterne-pierregarin.pdf>

- Elle ne fait pas partie des espèces pour lesquelles la DREAL Grand-Est a publié des cartes de sensibilité<sup>36</sup>.

<sup>34</sup> source <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/>

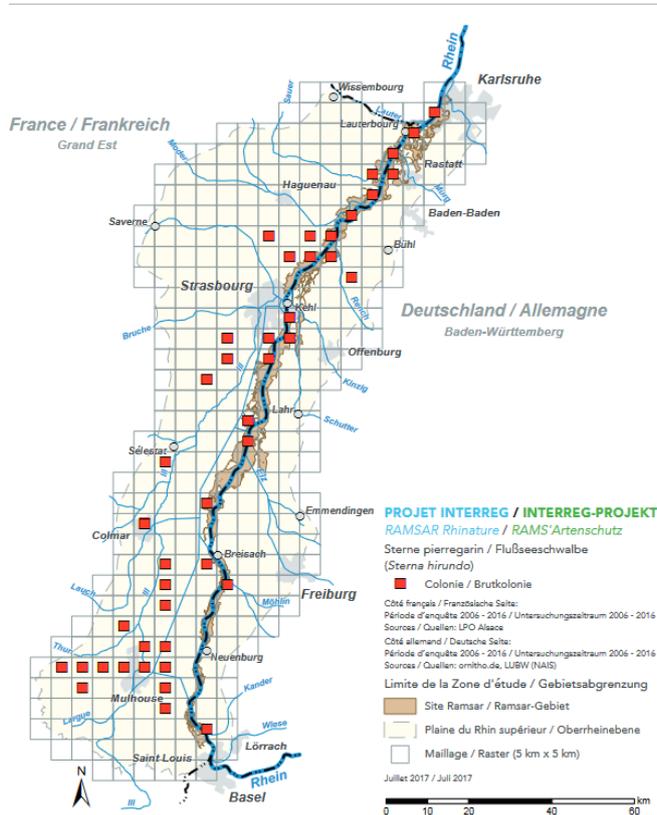
<sup>35</sup> <https://biodiversite.grandest.fr/la-biodiversite-a-la-loupe/les-indicateurs-de-logeb/>

<sup>36</sup> <https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/cartes-de-sensibilite-sur-les-especes-a19410.html>

- Il est possible de définir une population locale au niveau du fossé rhénan mais il faut prendre en compte à la fois les données d'Alsace et du Bade-Wurtemberg où il y aurait eu entre 216-218 couples sur la période 2005-2009 (sites artificiels, mais suivis irréguliers). L'implantation du Goéland leucophée y est considéré comme une menace ( Source y inclmus pour la carte ci-jointe : La Sterne pierregarin - Ramsar Rhin Nature - Oct. 2017 / Flusseeschwalbe - RAM's Artenschutz - Okt 2017<sup>37</sup>

Figure 15 : La Sterne pierregarin dans le Fossé rhénan

- Enfin, en l'absence de Liste Rouge normée UICN, la méthode d'évaluation des enjeux d'Ecosphère est utilisée (enjeu fort).
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures d'évitement et de réduction du projet a été jugé moyen du fait de la réduction des territoires de chasse locaux qui constituent une partie des territoires de chasse de l'espèce. Le principe de précaution a néanmoins engendré la demande de dérogation. Avec les mesures de compensation prévues sur les sites de reproduction, peu gérés aujourd'hui, l'impact final peut être considéré comme négligeable.



**Conclusion** : la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Sterne pierregarin concernées dans leur aire de répartition naturelle.

### 6.2.2. Crapaud vert (*Bufo viridis*)

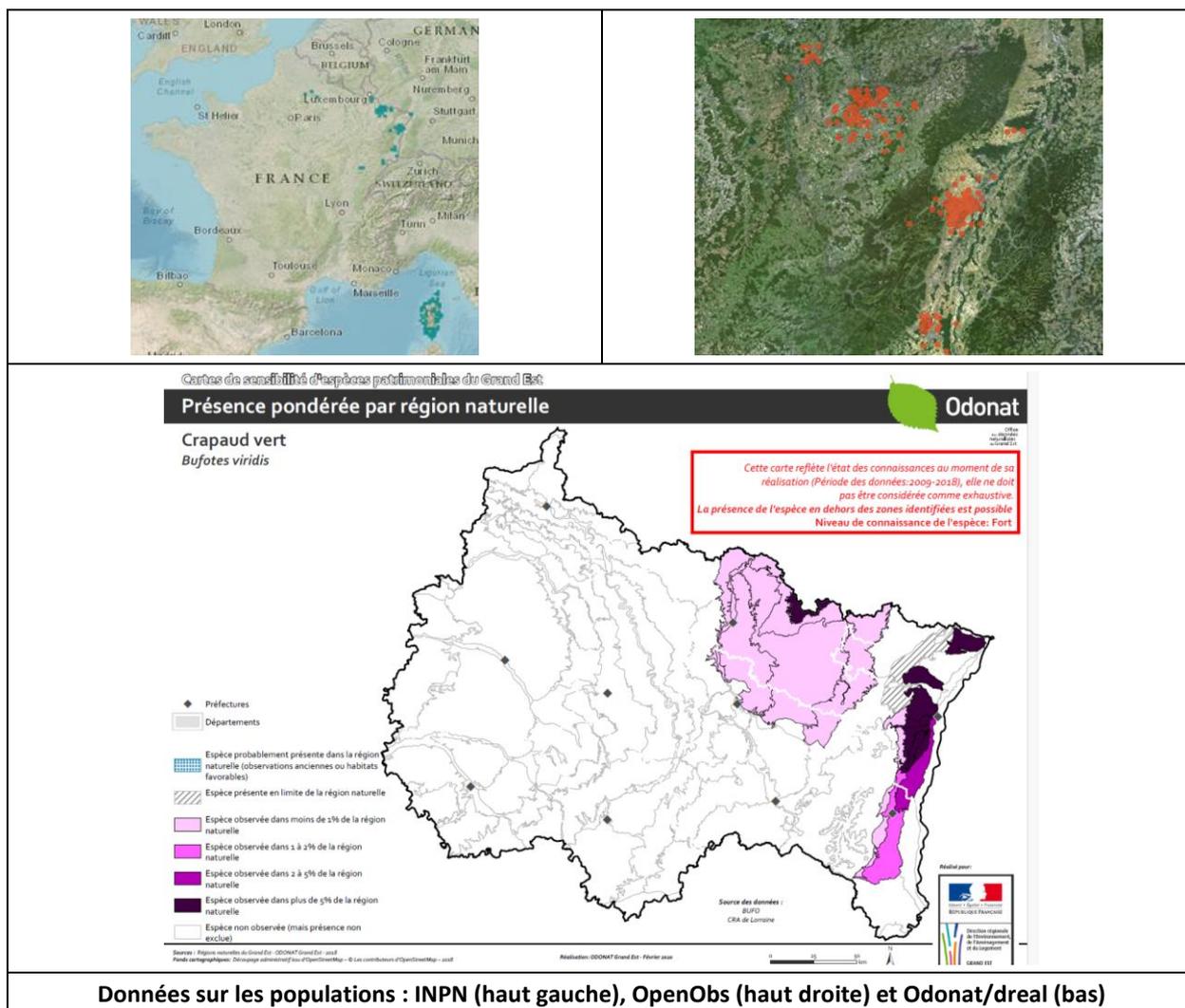
- Dans le cadre du rapportage de la Directive Habitats pour 2013-2018 (article 17<sup>38</sup>), l'espèce est dite en état de conservation inadéquate pour la zone continentale avec un classement en « Défavorable » pour la France dans cette région biogéographique du fait des qualités de l'habitat.
- L'espèce est classée NT (Quasi menacée) dans la Liste rouge des amphibiens de France de 2015 mais en catégorie EN (en danger) dans celle du Grand Est de 2022. L'espèce est couverte par un PNA pour la période 2014-2018 (non renouvelé ?) avec une déclinaison 2012-2016 pour l'Alsace.
- Elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive Habitats pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignées.
- La taille des populations n'est pas connue mais la distribution est continentale (et méditerranéenne) avec une population locale de l'ouest strasbourgeois clairement identifiable comme le montre les figures ci-dessous.
- Elle ne fait par ailleurs pas partie des espèces pour lesquelles existent des indicateurs régionaux<sup>39</sup> mais

<sup>37</sup> <https://alsace.lpo.fr/images/stories/Articles/docLPO/Interreg-Sterne.pdf>

<sup>38</sup> source <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/species/summary/?period=5&group=Amphibians&subject=Bufo+viridis&region=>

<sup>39</sup> <https://biodiversite.grandest.fr/la-biodiversite-a-la-loupe/les-indicateurs-de-logeb/>

la DREAL Grand-Est a publié des cartes de sensibilité<sup>40</sup> pour cette espèce.



Données sur les populations : INPN (haut gauche), OpenObs (haut droite) et Odonat/dreal (bas)

- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures d'évitement et de réduction du projet a été jugé insuffisamment caractérisé pour les écrasements et faible pour l'atteinte aux habitats. Avec les mesures de compensation prévues sur les sites de reproduction l'impact final peut être considéré comme positif grâce au maintien d'une gestion à long terme.

**Conclusion :** nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Crapaud vert concernées dans leur aire de répartition naturelle.

### 6.2.3. Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)

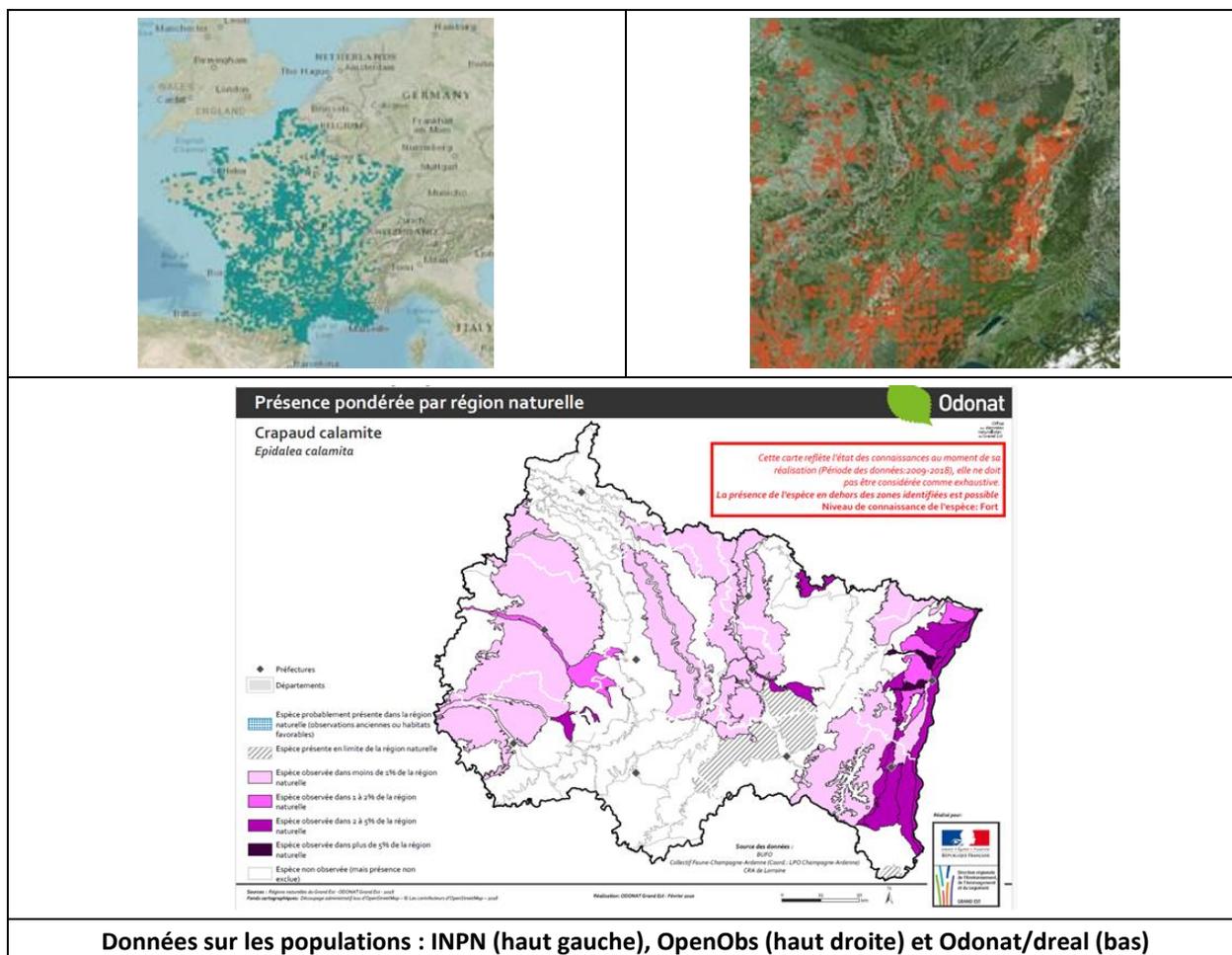
- Dans le cadre du rapportage de la Directive Habitats pour 2013-2018 (article 17<sup>41</sup>), l'espèce est dite en état de conservation défavorable pour la zone continentale tout comme pour la France dans cette région biogéographique.
- L'espèce est classée LC (non menacée) dans la Liste rouge des amphibiens de France de 2015 mais en catégorie VU (vulnérable) dans celle du Grand Est de 2022.
- L'espèce n'est couverte par un PNA et elle ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive

<sup>40</sup> <https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/cartes-de-sensibilite-sur-les-especes-a19410.html>

<sup>41</sup> source <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/species/summary/?period=5&group=Amphibians&subject=Epidalea+calamita&region=>

Habitats pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignées.

- La taille des populations n'est pas connue mais la distribution est large avec une population locale dans le fossé rhénan (très dépendante des nombreuses gravières) comme le montre les figures ci-dessous. Elle ne fait par ailleurs pas partie des espèces pour lesquelles existent des indicateurs régionaux<sup>42</sup> mais la DREAL Grand-Est a publié des cartes de sensibilité<sup>43</sup> pour cette espèce.



Données sur les populations : INPN (haut gauche), OpenObs (haut droite) et Odonat/dreal (bas)

- Comme pour le Crapaud vert, l'impact résiduel après mis en œuvre des mesures d'évitement et de réduction du projet a été jugé insuffisamment caractérisé pour les écrasements et faible pour l'atteinte aux habitats. L'espèce a par ailleurs une présence anecdotique sur le site. Avec les mesures de compensation prévues sur les sites de reproduction l'impact final peut être considéré comme positif grâce au maintien d'une gestion à long terme.

**Conclusion :** nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Crapaud calamite concernées dans leur aire de répartition naturelle.

### 6.2.4. Scirpe mucroné (*Schoenoplectus mucronatus*)

L'espèce est sédentaire sur la zone du projet. Il n'y a pas de données de rapportage européen car cette espèce n'est pas concernée par la directive Habitats. Au niveau national, les états de conservation suivants sont publiés :

- L'espèce n'est pas couverte par un PNA et ne fait pas partie des espèces de l'annexe 2 de la directive habitats pour lesquelles des sites Natura 2000 (ZSC) sont désignés. Elle est listée LC dans la Liste rouge

<sup>42</sup> <https://biodiversite.grandest.fr/la-biodiversite-a-la-loupe/les-indicateurs-de-logeb/>

<sup>43</sup> <https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/cartes-de-sensibilite-sur-les-especes-a19410.html>

de la flore vasculaire de France métropolitaine de 2019 selon l'INPN mais elle est protégée dans plusieurs régions dont l'Alsace.

- La taille des populations n'est pas connue mais la distribution est surtout continentale comme le montre la carte de répartition ci-jointe (source OpenObs/INPN). La notion de population locale reste ambiguë sauf dans les régions de bonne densité comme les Dombes. Dans le fossé rhénan, il pourrait s'agir d'une population secondaire puis qu'il y a peu de plans d'eau (hors Sundgau) mais beaucoup de gravières en activités où l'espèce semble se mouvoir au grès de la formation des mares temporaires sur zones de fines.

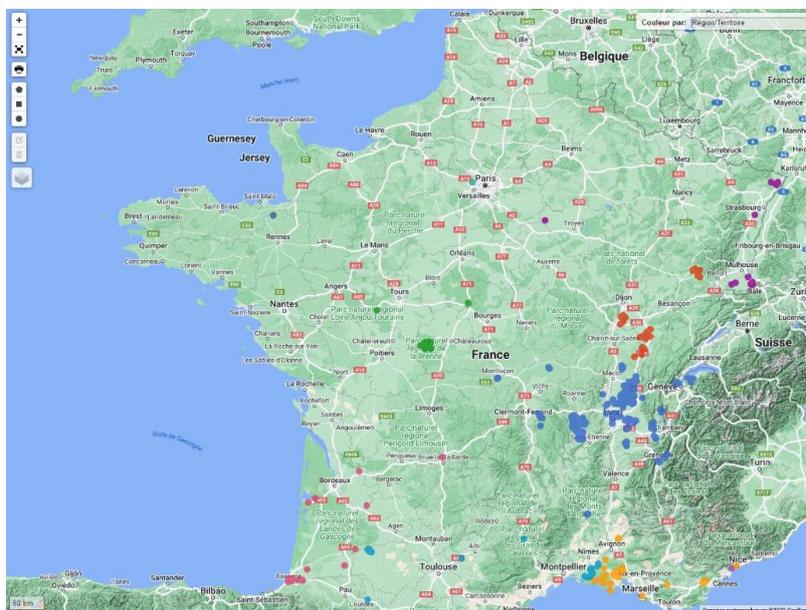


Figure 16 : Le Scirpe mucroné selon les régions de France (OpenObs)

- Elle ne fait par ailleurs pas partie des espèces pour lesquelles existent des indicateurs régionaux<sup>44</sup> et la DREAL Grand-Est n'a publié des cartes de sensibilité<sup>45</sup> pour cette espèce.
- Enfin, en l'absence de Liste Rouge Grand-Est normée UICN, la méthode d'évaluation des enjeux d'Ecosphère est utilisée (enjeu assez fort). L'espèce était vulnérable dans l'ancienne Liste Rouge d'Alsace.
- L'impact résiduel après mis en œuvre des mesures d'évitement et de réduction du projet a été jugé négligeable et des mesures de compensation ont pu être trouvées.

**Conclusion :** la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable, des populations de Scirpe mucroné concernées dans leur aire de répartition naturelle.

### 6.3. Conclusion

À la vue des conclusion précédentes, nous estimons que la dérogation ne nuira pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations des espèces visées par les dérogations. Les trois conditions fondamentales de la dérogation sont donc bien réunies.

<sup>44</sup> <https://biodiversite.grandest.fr/la-biodiversite-a-la-loupe/les-indicateurs-de-logeb/>

<sup>45</sup> <https://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/cartes-de-sensibilite-sur-les-especes-a19410.html>

## 7. BIBLIOGRAPHIE

- AESCHIMANN D. & BURDET H.M. (2005).** Flore de la Suisse, le nouveau Binz. *Editions Haupt*. 603 p.
- ANDRE A., BRAND C. & CAPBER F. (2014).** Atlas de répartition des Mammifères d'Alsace. Collection Atlas de la Faune d'Alsace. Strasbourg, GEPMA : 744 p.
- ANDRES C. et al. (1994).** L'hivernage des oiseaux d'eau en Alsace – *Ciconia* 18 : 1-255
- ARMSTRONG A. et al. (2020).** Integrating environmental understanding into freshwater floatovoltaic deployment using an effects hierarchy and decision trees. *Environmental Research Letters*, 15(11), 114055.
- BACHMANN S. et al. (2008).** Guide de mproption de l'Hirondelle de rivage en Suisse. Conseils pratiques poru la gestion des colonies dans les carrières et la construction de parois de nidification. Fondation Paysage et Gravier, Uttigen, Association Suisse de l'industrie des Gravieres et du Béton, Berne, Association Suisse pour la Protection des oiseaux ASPO/BirdLife Suisse, Cudrefin, Station ornithologique suisse, Sempach. 30 p.
- BAX V. et al. (2023).** Floating photovoltaic pilot project at the Oostvoornse lake: Assessment of the water quality effects of three different system designs. *Energy Reports*, 9, 1415-1425.
- BEAUD M. (2001).** Quelques expériences dans le domaine de la protection de la Sterne pierregarin *Sterna hirunda* en période de nidification. Actes du 39<sup>ème</sup> colloque interrégional d'ornithologie, Yverdon-les-Bains (Suisse), 199. Nos Oiseaux, suppl.5, pp. 73-80.
- BEAUD M. (2017).** Comment éloigner les Géolands leucophées *Larus michahellis* des plateformes de nidification et harmoniser une colonie mixte de Sternes pierregarins *Sterna hirunda* et de Mouettes rieuses *Larus ridibundus*. Nos Oiseaux, 64/2 n°528.
- BLAHO M. et al (2012).** How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics. *Veterinary parasitology*, 189(2-4), pp. 353-65
- BUFO (2014a).** La Liste rouge des Amphibiens menacés en Alsace. BUFO, ODONAT. Document numérique.
- BUFO (2014b).** La Liste rouge des Reptiles menacés en Alsace. BUFO, ODONAT. Document numérique.
- BUFO (2020).** Suivi de la gravière de Bischoffsheim : 2020. EQIOM, 44 pp.
- BUFO (2022).** Suivi de la gravière de Bischoffsheim : Bilan 2017-2021. EQIOM, 64 pp.
- BUFO (2023).** Suivi herpétologique annuel dans la gravière de Bischoffsheim : 2022. EQIOM, 52 pp.
- BUIJ, R. et al. (2018).** Kwestbare soorten voor energie-infrastructuur in Nederland ; Overzicht van effecten van hernieuwbare energie-infrastructuur en hoogspanningslijnen op de kwestbaarste soorten vogels, vleermuizen, zeezoogdieren en vissen, en oplossingsrichtingen voor een natuurinclusieve energietrasitie – Wageningen Environmental research , Rapport 2883, 232 p.
- 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.
- COSTA S.G. (2017).** Impactes ambientais de sistemas fotovoltaicos flutuantes. Universidade de Lisboa. 146 p.
- DIDIER, D. & KIRMSE D. (2021)** - Gravière de Bischoffsheim. Suivi ornithologique 2020. EQIOM - LPO Alsace : 28 p.
- DGEA (2009).** *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand.* Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire - Direction Générale de l'Énergie et du Climat.  
[http://www.photovoltaique.info/IMG/pdf/guide\\_du\\_MEDDAAT\\_aspect\\_environnementale.pdf](http://www.photovoltaique.info/IMG/pdf/guide_du_MEDDAAT_aspect_environnementale.pdf)
- DREAL & REGION ALSACE (2014).** Schéma Régional de Cohérence Ecologique de l'Alsace. Tome 1 : la trame verte et bleue régionale. 432 p.
- DUBOST (2023).** Expertise du milieu aquatique (physico-chimie, macrophytes et poissons) dans le cadre du projet de parc photovoltaïque sur une gravière à Bischoffsheim. 30 p.
- DUVAL M., HOG J. & SAINT-VAL M. (2020).** Liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes de la région Grand Est. Pole lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, Conservatoire Botanique d'Alsace et Conservatoire Botanique du Bassin parisien. 17 p. + annexe.
- ECOSPHERE (2015).** Gravière de Bischoffsheim. Milieux naturels. Etude d'impact et évaluation d'incidences Natura 2000. : 134 p. (version révisée 2015)

- ENERGY SECTOR MANAGEMENT ASSISTANCE PROGRAM, & SOLAR ENERGY RESEARCH INSTITUTE OF SINGAPORE. (2019).** Where Sun Meets Water: Floating Solar Handbook for Practitioners. World Bank Document. 155 p.
- ESSAK L. & GHOSH A. (2022).** *Floating Photovoltaics: A Review*. Clean Technologies 4, no. 3: 752-769
- EXLEY G. et al. (2022).** Floating solar panels on reservoirs impact phytoplankton populations: A modelling experiment. *Journal of Environmental Management*, 324, 116410.
- EXLEY G.S. (2022).** Environmental impacts of floating solar photovoltaics on their host water bodies: opportunities and risks. Lancaster University (United Kingdom). 231 p.
- FRAULI C. (2013).** Bilan du comptage Wetlands International 2013 – LPO Info Alsace n° 49, p 11
- FRAULI C. (2019).** Bilan 2019 des comptages hivernaux – LPO Infos Alsace n° 49, p 11
- FRITZ B., et al. (2020).** Bioreplicated coatings for photovoltaic solar panels nearly eliminate light pollution that harms polarotactic insects. *Plos one*, 15(12), e0243296.
- GEPMA (2014).** La Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace. GEPMA, ODONAT. Document numérique.
- GEROUDET, P. (1982).** Les palmipèdes - Delachaux et Niestlé, Paris, 284 p.
- GORJIAN S., et al. (2021).** Recent technical advancements, economics and environmental impacts of floating photovoltaic solar energy conversion systems. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124285.
- GREIF S. & SIEMERS B.M. (2010).** Innate recognition of water bodies in echolocating bats. *Nat. Commun.* 2(1): 107.
- HARRISON et al. (2016).** Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Manchester Metropolitan University. Natural England 1<sup>st</sup> Edition, 124 p.
- HAAS J. et al. (2020).** Floating photovoltaic plants: Ecological impacts versus hydropower operation flexibility. *Energy Conversion and Management*, 206, 112414.
- HORVATH G. et al. (2007).** Ecological traps for dragonflies in a cemetery: attraction of *Sympetrum* species (Odonata: Libellulidae) by horizontally polarizing black gravestones. *Freshwater Biology*, 59(9): pp. 1700-1709.
- HORVÁTH G. et al. (2009).** *Polarized light pollution: a new kind of ecological photopollution*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(6), 317-325 <https://doi.org/10.1890/080129>
- HORVATH G. et al. (2010).** Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. *Society for Conservation Biology*, 24(6): pp. 1644-1653.
- IEA-PVPS Trend report (2022).** Trends in photovoltaic applications. pp. 20.
- IMAGO (2014a).** La Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- IMAGO (2014b).** La Liste rouge des Orthoptères menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- INTERSOLAR EUROPE (2022).** Trend paper for Intersolar Europe: Floating Photovoltaics. Intersolar Europe Conference, Munich. 3 p.
- ISSLER E., LOYSON E., WALTER E. (1982).** Flore d'Alsace, Plaine rhénane, Vosges, Sundgau. *Société d'étude de la flore d'Alsace, Strasbourg*, 621 p.
- ISSA N. & MULLER Y. coord. (2015)** - Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- KAGAN R. et al. (2014).** Avian Mortality at Solar Energy Facilities in Southern California: A Preliminary Analysis. *National Fish and wildlife Forensics Laboratory*, 28: pp. 1-28.
- KLEM D. et al. (2004).** Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *The Wilson Ornithological Society. The Wilson Bulletin* 116(1): 69-73
- LACUISSE D., KIRMSER D., ESSELIN M., GILLIS M. (2022).** Gravière de Bischofsheim. Suivi ornithologique 2021. EQIOM - LPO Alsace: 30 p.
- LAMBINON J. et al. (2004).** Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines – 5<sup>ème</sup> Edition du *Jardin Botanique national de Belgique*. 1167p.
- LOOS, S. & WORTELBOER R. (2018).** Handreiking voor vergunningverlening drijvende zonneparken op water – Deltares/Stowa, rapport 2018-73, 110 p.
- LPO Alsace (2014).** La Liste rouge des Oiseaux nicheurs menacés en Alsace. LPO Alsace, ODONAT. Document numérique.

- MARION, L. (2022).** Recensement national des Grands cormorans hivernant en France durant l'hiver 2020-21. Ministère de la Transition écologique, SESLG Université de Rennes1 : 54 p.
- MARX G., LPO (2022).** Centrales photovoltaïques et biodiversité: synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. LPO, Pôle protection de la Nature. 73 p.
- MEEDDM (1982).** Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 (modifié) fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire.
- MEEDDM (1993).** Arrêté du 28 juin 1993 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale.
- MEEDDM (2007).** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 27/05/07.*
- MEEDDM (2007).** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 18/12/07.*
- MEEDDM (2007).** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 06/05/07.*
- MEEDDM (2009).** Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 05/12/09.*
- MICHEL V. (2013)** - Le crapaud vert (*Bufo viridis*) en Alsace : Statut, menaces et plan régional d'actions. *Ciconia* 37 (1-2) : 72-80
- MICHEL V. (2013)** - Le crapaud vert (*Bufo viridis*) – Plan Régional d'Action Alsace : 2012 - 2016. BUFO. 57 p.
- MORATIN R. (2014).** La Liste rouge des Odonates menacés en Alsace. IMAGO, ODONAT. Document numérique.
- MULLER Y. et al. (2017).** Atlas des oiseaux d'Alsace. Nidification et hivernage. Collection "Atlas de la faune d'Alsace", Strasbourg, LPO Alsace, 872 p.
- ODONAT (Coord.) (2014).** Liste rouge de la Flore vasculaire menacée en Alsace – CBA et SBA, 96 p.
- PIMENTEL DA SILVA G.D. & BRANCO D. A. C. (2018).** *Is floating photovoltaic better than conventional photovoltaic? Assessing environmental impacts.* *Impact Assessment and Project Appraisal*, 36(5), 390-400.
- PIRES M.D. & LOOS S. (2020).** Zonnensystemen op water, Wat zijn effecten op waterkwaliteit en natuur en welke kennis ontbreekt? – Deltares, 27 p.
- POURAN H. M. et al. (2022).** *Environmental and technical impacts of floating photovoltaic plants as an emerging clean energy technology.* *Iscience*, 105253. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2022.105253>
- ROTHMAHLER W. et al. (2007).** *Exkursionsflora von Deutschland, vol. 3, 11ème éd., Elsevier Ed.* 752 p.
- SIMLER N. & BŒUF R. (2016).** Liste rouge des végétations menacées en Alsace. CBA, SBA. 18 P.
- SOUBELET H. et al. (2021).** Prospective scientifique sur les impacts des installations de production d'énergie renouvelables sur la biodiversité et lacunes de connaissances. Fondation pour la recherche sur la Biodiversité. 50 p.
- SZÁZ D. et al. (2016).** Polarized Light Pollution of Matte Solar Panels: Anti-Reflective Photovoltaics Reduce Polarized Light Pollution but Benefit Only Some Aquatic Insects. *Journal of Insect Conservation* 20 (4): 663-75.
- THIRIET J. & VACHER J.P. (coord.) (2010).** *Atlas de la répartition des Amphibiens et Reptile d'Alsace.* BUFO, Colmar/Strasbourg. 273 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coord.) (2014).** *Flora gallica. Flore de France. Biotope, Mèze,* 1196 p.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016).** La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- VAN EMMERIK W.A.M. (2019).** Notitie. Drijvende zonneparken. Vissen, sportvisserij en ecologie - Sportvisserij Nederland, Bilthoven, 26 p.
- WALSTON L. et al. (2016).** *A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States.* *Renewable Energy* 92: 405-14. doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.041
- WORLD BANK GROUP, ESMAP & SERIS (2019).** *Where Sun Meets Water: Floating Solar Handbook for Practitioners.* Washington, DC: World Bank. 145 p.
- YANG P. et al. (2022).** *Impacts of a floating photovoltaic system on temperature and water quality in a shallow tropical reservoir.* *Limnology* 23, 441–454. <https://doi.org/10.1007/s10201-022-00698-y>

Sources internet :

**DREAL GRAND-EST** - Portail cartographique CARMEN :

<http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/cartographies-interactives-r52.html>

**IGN**: <https://remonterletemps.ign.fr>

**INPN**: <http://inpn.mnhn.fr>

**ODONAT** : Base de données Biovision « Faune-Alsace » : <http://www.faune-alsace.org>

**TELA BOTANICA** : <http://www.tela-botanica.org>

## 8. ANNEXES

### 8.1. Annexe 1 : Méthodologies du travail de terrain

---

#### 8.1.1. Inventaires floristiques et phytoécologiques

Les sessions de terrain ont été précédées d'une étude de la bibliographie existante pour le site ou pour les espaces environnants : Bibliographie botanique de l'Alsace et des environs (HOFF, 2010) ; atlas en ligne de la Société Botanique d'Alsace qui recense actuellement près de 600 000 observations floristiques localisées par commune ; études du Conservatoire botanique Alsace-Lorraine.

L'étude qualitative a consisté à dresser une liste générale des espèces végétales vasculaires aussi exhaustive que possible pour la période considérée. À cet effet, l'ensemble de la zone directement touchée par le projet a été parcouru, ainsi que les espaces situés aux abords et potentiellement concernés par les impacts du projet.

Les espèces ont été identifiées à l'aide de différentes flores (cf. bibliographie) dont principalement Flora Gallica (Tison & Foucault, 2014), la flore de la Suisse (Aeschimann D. & Burdet H. M., 2005 et Exkursionsflora von Deutschland (ROTHMAHLER et al., 2007).

Le niveau taxonomique retenu est la sous-espèce (*subsp.*) quand il s'avère nécessaire, car d'une part les sous-espèces ont été ou sont susceptibles de devenir des espèces à part entière, et d'autre part, elles sont le plus souvent discriminantes du point de vue des conditions écologiques.

La nomenclature utilisée est celle de la base de données nomenclaturale TAXREF v10 du MNHN (Inventaire National du Patrimoine Naturel développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle).

Les habitats ont été définis grâce aux différents relevés de végétation réalisés au sein de groupements phytoécologiques homogènes puis nous avons essayé de les rattacher à des formations déjà décrites dans la littérature. Ce travail permet de dresser un inventaire qualitatif des différents habitats avec leurs caractéristiques floristiques. La typologie retenue adaptée à la configuration locale de la végétation sera mise en équivalence avec la typologie EUNIS<sup>46</sup>.

Afin d'évaluer les enjeux liés aux espèces végétales ou habitats présents, les documents de référence suivants ont été pris en compte :

- Liste rouge de la Fore vasculaire menacée en Alsace, CBA et SBA (2014)
- Listes rouges de la nature menacée en Alsace (liste rouge des habitats), ODONAT coord. (2003)
- Liste rouge des végétations menacées d'Alsace, CBA (2016).

#### 8.1.2. Inventaires faunistiques

##### 8.1.2.1. Principes généraux

L'étude de la faune porte sur sept groupes faunistiques (oiseaux, en particulier les espèces nicheuses, mammifères dont chiroptères, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères rhopalocères et orthoptères). Ces groupes sont habituellement retenus dans l'étude des milieux. Ils comprennent en effet certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines. En particulier, les oiseaux sont considérés comme des indicateurs

---

<sup>46</sup> European Nature Information System (système d'information européen sur la nature, classification des habitats)

écologiques qui permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes. Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace car, durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs biotopes.

Habituellement, les résultats des prospections demeurent partiels pour les mammifères, groupe où les micromammifères (campagnols, musaraignes, etc.) ne sont pas spécifiquement étudiés du fait des méthodes relativement lourdes à mettre en œuvre. On considèrera cependant les résultats des inventaires comme étant suffisants pour émettre un diagnostic précis quant aux enjeux faunistiques existant sur le site d'étude. En particulier cette zone héberge peu d'habitats favorables aux micromammifères protégés (Muscardin, musaraignes du genre *Neomys*).

#### 8.1.2.2. Méthodologie pour l'étude des oiseaux

Plusieurs sessions de recherche des oiseaux nicheurs ont été menées les 21 avril, 12 mai et 8 juin 2022. De plus, d'autres données concernant les nicheurs précoces et les hivernants ont pu être obtenues lors des investigations faunistiques menées les 14 janvier, 9 février et 31 mars 2022.

Les prospections ont été réalisées à l'aide des méthodes de recensement par itinéraire-échantillon et points d'écoute, aux endroits stratégiques, adaptés aux espèces susceptibles d'être présentes. Pour la majorité des oiseaux des milieux ouverts, le site a été parcouru à pied en vue de contacter toutes les espèces à vue et à l'ouïe. Cette technique permet une plus grande mobilité de l'observateur et une meilleure couverture de la zone d'étude. Ainsi, les chances de contacts avec les différentes espèces sont multipliées et cette méthode amène à une meilleure connaissance de la répartition des oiseaux d'intérêt patrimonial et de la valeur ornithologique des habitats.

Pour l'étude spécifique des Sternes pierregarin, quatre sessions d'un à trois points d'observation ont été réalisés en bordure du plan d'eau en juin et juillet 2022.

L'ensemble de ces prospections permettent de disposer d'une liste proche de l'exhaustivité des espèces nicheuses sur la zone d'étude en distinguant notamment les oiseaux nichant sur le site d'étude de ceux nichant aux abords proches.

#### 8.1.2.3. Méthodologie pour l'étude des mammifères (hors chiroptères)

Aucun protocole particulier n'a été mis en œuvre pour ce groupe. De manière plus générale, ont été recherchés pour l'ensemble des espèces de mammifères lors de chaque prospection : les individus vivants, les empreintes, les fèces, les reliefs de repas, les terriers, les nids et les cadavres.

#### 8.1.2.4. Méthodologie pour l'étude des chiroptères

L'analyse paysagère a permis d'évaluer pour partie les enjeux chiroptérologiques pour les zones de transit et en particulier les corridors écologiques qui servent aux chauves-souris pour relier des zones de chasse et des zones de gîtes divers. Rappelons qu'une trame bocagère ou que des infrastructures paysagères (haies, bosquets etc.) présentent un intérêt intrinsèque, que ce soit pour les oiseaux (sites de nid et d'alimentation) ou pour les chiroptères (corridor de déplacement et zone de chasse). Les autres groupes faunistiques peuvent aussi être concernés (reptiles, papillons etc.). Ces corridors, déterminants pour les chiroptères, ne sont néanmoins pas fréquentés avec des durées équivalentes aux territoires de chasse.

#### L'écholocation

La méthode des écoutes ultrasonores consiste à enregistrer les ultrasons émis par les chauves-souris en vol. Il est important de rappeler que l'utilisation des détecteurs d'ultrasons offre des résultats qui sont à relativiser en fonction des distances de détectabilité et des milieux dans lesquels évoluent les

différentes espèces concernées. Enfin, un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable par défaut à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude.

Les prospections acoustiques ont été menées grâce à la réalisation d'un suivi passif de l'activité des chauves-souris. Les enregistrements sont réalisés sur trois points d'écoute fixes au sein du site d'étude à l'aide de détecteurs de type SM4BAT® déposés sur une nuit entière le 20 juin 2022.

À l'issue des prospections de terrain, les enregistrements ont été analysés à l'aide des logiciels dédiés Analook et Batsound. Ces méthodes permettent d'étudier l'activité en un point donné sur une durée plus ou moins longue afin de caractériser l'utilisation d'une zone de chasse ou d'une continuité écologique.

Enfin, du fait des difficultés de l'identification acoustique pour certains groupes, trois catégories de certitude pour les identifications ont été mises en place :

- Espèces certaines : l'identification est sûre ;
- Espèces probables : plus de 80 % de probabilité pour l'espèce considérée ;
- Espèces indéterminées : dont l'identification au niveau spécifique est impossible ou insuffisamment fiable.

Seules les identifications probables et certaines seront prises en compte.

#### ❖ **Mesure de l'activité**

Pour cette étude, la mesure de l'activité des chiroptères repose sur la métrique du contact : un contact est égal à 5 secondes d'activité maximum et peut comprendre une (en général) ou plusieurs (rarement) données d'espèces. Les notions de contact et de données sont équivalentes car lorsqu'une durée de 5s comprend deux espèces, on comptabilise 2 contacts (ou 2 données). Par la suite deux indicateurs d'état ont été utilisés :

- Le nombre moyen de contacts par heure sur la nuit<sup>47</sup> ;
- Le taux de fréquentation en minutes par heure sur l'heure la plus fréquentée de la nuit.

Ces indicateurs d'état visent le groupe des chauves-souris dans son ensemble ou éventuellement une espèce donnée. Par contre, il n'est pas possible de faire des comparaisons entre espèces du fait de différences éthologiques ou de détectabilité.

Il est important de rappeler qu'un résultat obtenu pendant une nuit donnée et en un point donné n'est pas généralisable à l'ensemble de la saison ni à l'ensemble du site d'étude. C'est pourquoi il est pertinent de réaliser plusieurs échantillonnages au même point et de réaliser différentes moyennes pour un point donné ou le site d'étude.

Le passage d'un indicateur d'état à une échelle de référence pour juger de l'importance de l'activité est un exercice délicat. Après une analyse de la pratique en France et des jeux de données bancarisées à Ecosphère, nous avons retenu deux échelles :

- Echelle de l'activité selon le nombre moyen de données par heure sur la nuit

Cette échelle part des propositions réalisées par l'ex DREAL Bourgogne et par différents acteurs en Franche-Comté. Les classes restent subjectives mais paraissent cohérentes à dire d'expert :

- Faible : 0 à 20 contacts/h sur la nuit ;
  - Modérée : 21 à 60 contacts/h sur la nuit ;
  - Importante : plus de 61 contacts/h sur la nuit.
- Echelle de l'activité selon le taux de fréquentation sur l'heure la plus fréquentée de la nuit

---

<sup>47</sup> Quelle que soit la durée de la nuit

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 répliques 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).

**Tableau 14 : 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	<i>Quasi permanent</i> : > 40 min/h	>480
Fort	<i>Très important</i> : 20 à 40 min/h	241 à 480
Assez fort	<i>Important</i> : 10 à 20 min/h	121 à 240
Moyen	<i>Moyen</i> : 5 à 10 min/h	61 à 120
Faible	<i>Faible</i> : 1 à 5 min/h	12 à 60
	<i>Très faible</i> : < 1 min/h	1 à 11

Le besoin ou non d'analyser plus en détail la répartition des espèces de chauves-souris sur les différentes heures de la nuit est analysé afin d'en tirer éventuellement des conclusions sur la fonctionnalité du point étudié. Seuls les points d'étude pour lesquels ce besoin est important permettent, selon les cas, de tirer des conclusions.

L'enregistrement continu des chauves-souris en des points d'écoute fixes comparables permet une mesure de l'activité instantanée qui peut servir à interpréter certains résultats. Il faut ainsi déterminer au mieux ce qui explique les taux de fréquentation les plus importants détectés. Par contre un faible taux n'est pas significatif car il peut très bien devenir fort dans une autre circonstance de date ou de météorologie par exemple.

Les résultats analysent la situation au regard de l'une ou l'autre de ces deux échelles. En effet, une fréquentation instantanée importante est aussi déterminante qu'une fréquentation moyenne sur la nuit. Elle peut ainsi révéler des phénomènes de corridors, de sortie de gîte ou de chasse sur des émergences temporaires d'insectes.

#### 8.1.2.5. [Méthodologie pour l'étude des amphibiens](#)

En plus de l'observation directe d'individus, les principales techniques de recensement des amphibiens sont l'écoute des mâles chanteurs en période de reproduction, la recherche des pontes d'anoures et la recherche au sol ou sous les refuges artificiels et naturels.

Avant la phase de prospection sur le terrain, une étude bibliographique a permis d'identifier les espèces à enjeu du secteur. Un premier passage à la fois diurne et nocturne dans la journée du 31 mars 2022 et uniquement nocturne durant la nuit des 12 mai et 23 juin 2022 ont été consacré respectivement à la recherche d'éventuels indices de reproduction d'amphibiens précoces (pontes, têtards d'anoures) et à l'écoute et l'observation d'adultes. Toutes les observations directes d'amphibiens ou d'indices de présence réalisées lors des différents passages postérieurs dédiées à la flore ou à la faune ont également été consignées.

La plupart des espèces d'amphibiens sont inféodées aux pièces d'eau stagnante, qu'elles soient temporaires ou non. La zone d'étude contient à la fois de grandes mares et des dépressions inondées temporairement et régulièrement remaniées au niveau de la zone d'extraction de graviers et de négoce. Ces flaques temporairement inondées et non végétalisées en contexte de carrière/gravière

sont parfois colonisées par des espèces pionnières et notamment par le Crapaud vert, c'est pourquoi un effort particulier a été mis en œuvre pour la recherche de cette espèce.

#### 8.1.2.6. Méthodologie pour l'étude des reptiles

Les observations de reptiles se basent sur la détection des individus dans leur domaine vital et non spécifiquement sur les sites de reproduction comme pour les amphibiens. Les prospections se sont déroulées en parallèle avec les autres prospections faunistiques diurnes (oiseaux et insectes) pendant la période de reproduction (Graitson, 2009). En effet, les reptiles sont à la recherche d'un partenaire ce qui les oblige à se déplacer davantage et les rend moins discrets à cette période. De plus, au cours du mois de juin, les femelles gestantes s'exposent davantage à découvert lors de la thermorégulation. Notons que la fin de l'été est également favorable pour l'observation des reptiles avec l'apparition des juvéniles de l'année, souvent moins méfiants.

Les observations de reptiles sont très liées à la météorologie car ce sont des animaux à sang froid ayant besoin de soleil pour thermoréguler. Ainsi, la météo variant au cours des mois, les recherches n'ont pas forcément lieu au même instant de la journée selon les saisons. Dans le cas de cette étude, ils ont été recherchés en milieu de journée quand il fait le plus chaud au cours des mois de mai et juin<sup>48</sup> et que les espèces sont plus actives. A l'inverse, en pleine saison estivales, les reptiles n'affectionnent pas les journées d'intense soleil ou chaleur (hormis le Lézard des murailles) et restent cachés dans leurs abris bien souvent inaccessibles pour l'observateur, contrairement aux idées reçues. Les conditions d'observations optimales sont situées entre 15 et 19°C par un temps mitigé alternant éclaircies et nuages car cela oblige les reptiles à s'exposer au soleil pour profiter du moindre rayon de soleil. Notons tout de même que les journées venteuses restent défavorables.

Les reptiles ont besoin d'un micro-habitat particulier qui leur offre à la fois un abri, une zone de thermorégulation et un terrain de chasse et ils ont été davantage recherchés le long :

- de l'ensemble de lisières boisées ;
- des diverses friches ;
- des milieux pierreux et des divers talus ;
- des chemins ;
- des abris artificiels comme les bâches plastiques, planches, tôles, pneus, etc.

De plus, 5 plaques reptiles ont été déposés sur le site et vérifiées à chaque session de terrain consacrée à la faune générale.

#### 8.1.2.7. Méthodologie pour l'étude des insectes

Comme pour les reptiles, les papillons de jour, odonates et orthoptères observés de manière opportuniste au cours de chaque passage ont été notés. Cependant, des sessions d'inventaires dédiées ont également été mises en œuvre au cours des passages du 12 mai, 8 juin et 13 septembre 2022.

Afin que les prospections soient les plus fructueuses possibles, elles ont été effectuées de préférence après une période de beau temps de plusieurs jours, entre 10h et 17h, et dans des conditions météorologiques favorables (couverture nuageuse faible à moyenne sans pluie, vent faible, température d'au moins 13°C par temps ensoleillé et d'au moins 17°C par temps couvert). L'inventaire des insectes a été effectué sur la base d'identification des adultes grâce à la capture au filet avec relâcher immédiat ou à l'observation directe aux jumelles. D'autres techniques complémentaires ont été mises en œuvre pour la recherche d'indices de reproduction (recherche des larves, exuvies, œufs sur les plantes hôtes) notamment pour les espèces difficiles à détecter. Pour les orthoptères, il est également possible de les déterminer sur la base des stridulations.

---

<sup>48</sup> En début et fin de saison, à l'inverse, les reptiles sont plutôt actifs en milieu de journée quand il fait le plus chaud

Les prospections ont eu lieu dans différents milieux afin d’avoir une vision représentative des différents peuplements entomologiques en particulier pour les lépidoptères et les orthoptères :

- dans les milieux herbacés : chemins enherbés, prairies etc. ;
- dans les milieux arborés ou arbustifs : lisières de haies, boisements etc. ;
- dans les milieux humides : abords des zones en eau, roselières, végétation humide etc. ;
- dans les milieux thermophiles : milieux pionniers, friches, talus etc.

## 8.2. Annexe 2 : Méthode d’évaluation des enjeux écologiques et des impacts

L’évaluation des enjeux écologiques se décompose en 4 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d’espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d’espèce) ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d’habitats (tableau de synthèse).

Les enjeux régionaux ou infrarégionaux sont définis en prenant en compte les critères :

- De menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;
- Ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infrarégionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d’enjeu sont évalués : très fort, fort, assez fort, moyen, faible.

### 8.2.1. Enjeux phytoécologiques des habitats

#### Enjeux phytoécologiques régionaux

Menace régionale (liste rouge UICN <sup>49</sup> )	Critères en l’absence de référentiels	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d’expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	Très fort
EN (En danger)		Fort
VU (Vulnérable)		Assez fort
NT (Quasi-menacé)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)		Faible
DD (insuffisamment documenté)		Dire d’expert

#### Enjeux phytoécologiques stationnels

<sup>49</sup> [http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide\\_pratique\\_Listes\\_rouges\\_regionales\\_especes\\_menacees.pdf](http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Guide_pratique_Listes_rouges_regionales_especes_menacees.pdf)

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu spécifique régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

- État de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;
- Typicité (cortège caractéristique) ;
- Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

### 8.2.2. Enjeux floristiques et faunistiques

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- Evaluation de l'enjeu spécifique régional ;
- Evaluation de l'enjeu spécifique stationnel.

#### Enjeux spécifiques régionaux

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- Menace : liste officielle (liste rouge régionale) ou avis d'expert ;
- Rareté : utilisation des listes officielles régionales. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale est disponible (cas pour tous les groupes en Alsace), l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau suivant :

Menace régionale (liste rouge UICN)	Enjeu spécifique régional
CR (En danger critique)	Très Fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez Fort
NT (Quasi-menacé)	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Evalué)	« dire d'expert » si possible

Si la liste rouge régionale est indisponible, l'enjeu spécifique sera défini à partir de la rareté régionale ou infrarégionale selon le tableau suivant :

Rareté régionale	Enjeu spécifique régional
Très Rare	Très Fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez Fort
Peu Commun	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

#### Enjeux spécifiques stationnels

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un seul niveau peut être apportée en fonction des critères suivants :

- Rareté infrarégionale :
  - si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- Endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région ;
- Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
  - si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
  - si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- État de conservation sur le site :
  - si population très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
  - si population importante, habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi spécifique stationnel d'un cortège floristique ou faunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Enjeu multi spécifique stationnel
1 espèce à enjeu spécifique Très Fort ; ou 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Fort ; ou 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
1 espèce à enjeu spécifique retenu Assez Fort ; ou 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez Fort
1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Le niveau d'enjeu se calcule en considérant séparément la flore et la faune. Par exemple, un habitat bien caractérisé (une mare par exemple) comportant 2 espèces végétales à enjeu « assez fort » et 2 espèces animales à enjeux « assez fort » aura un niveau d'enjeu spécifique stationnel « assez fort ». Ce niveau d'enjeu pourra par la suite être pondéré lors de la définition du niveau d'enjeu écologique global par habitat.

### 8.2.3. Application du niveau d'enjeu spécifique stationnel à l'habitat d'espèce

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

Espèce	Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale (exemple pour 6 classes de rareté)	Rareté régionale (exemple pour 9 classes de rareté)	Critères de pondération (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu spécifique stationnel
	CR	TR	RRR		
	EN	R	RR		
	VU	AR	R		
	NT	AC	AR		
	LC, DD, NA	C - TC	PC - CCC		

### 8.2.4. Enjeux écologiques globaux par habitats

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 3 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Rôle hydro-écologique ;
- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans le maintien des sols ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;
- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales...

La répartition des enjeux globaux par habitats est cartographiée sous SIG.

### 8.2.5. Type d'impacts et évaluation hiérarchisée des niveaux d'impacts

L'impact d'un projet sur le patrimoine naturel correspond à la perte de tout ou partie d'un élément de ce patrimoine sous l'effet d'une composante d'un projet.

En fonction de leur nature, de leur localisation et de leur durée, on peut distinguer différents types d'impacts d'un aménagement :

- Les impacts directs, qui résultent de l'action directe de l'implantation ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour caractériser les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès, ...);
- Les impacts indirects, qui correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet);
- Les impacts induits, qui sont des impacts non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications, induits par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entraînant un dérangement accru de la faune aux environs du projet);
- Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles;
- Les impacts temporaires sont généralement occasionnés lors de la phase travaux. Ils sont le plus souvent matérialisés par une altération de la qualité des milieux durant le chantier (bruits, fréquentation, poussières, clôtures...). Après les travaux, il convient de mesurer les possibilités de retour à un état d'équilibre, afin d'évaluer l'impact permanent résiduel qui résultera à l'issue de la perturbation (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber un habitat naturel de façon plus ou moins irréversible);
- Les impacts cumulés correspondent aux altérations conjointes liées aux différentes composantes d'un projet, mais également à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts cumulés peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par deux projets différents) ou être en synergie (combinaison de 2 ou plusieurs effets primaires, de même nature ou pas, générant un effet secondaire bien plus important que la simple addition des effets primaires). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus lors du dépôt du dossier (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

La première étape de l'évaluation des niveaux d'impacts consiste à identifier toutes les composantes du projet de nature à générer un ou plusieurs effets sur le milieu naturel. Parmi les effets attendus sur les **habitats naturels et les espèces faunistiques et floristiques**, il conviendra d'évaluer :

- La destruction d'habitats naturels (en tant que tels) ou d'individus d'espèces remarquables : concerne le plus souvent l'effet direct de l'emprise du chantier mais aussi, dans le cas d'infrastructures routières, les éventuelles collisions d'espèces animales en phase exploitation si l'infrastructure est positionnée dans un corridor biologique;
- La destruction d'habitats d'espèces : concerne pour la faune la perte d'habitats de reproduction,

de chasse ou de repos, y compris pour les oiseaux en halte migratoire ;

- La modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles : modelé du sol, composition du sol, hydrologie, ... ;
- La perte d'attractivité (bruit, fréquentation, pollutions diverses) : concerne, pour la faune, la répulsion que pourra générer le projet pour des espèces nécessitant une certaine quiétude pour accomplir leur cycle biologique. Pour la flore, il peut s'agir de l'arrivée d'espèces exogènes à caractère envahissant qui concurrencent les espèces autochtones.

Les principaux effets attendus du projet sur les **fonctionnements écologiques** sont :

- Les ruptures des continuités écologiques : concerne le morcellement des axes d'échanges intraspécifiques (qui conduit à un appauvrissement génétique) ;
- La fragmentation des aires vitales : concerne le morcellement des axes d'échanges entre différents habitats d'espèces utilisés à des moments clés du cycle vital des espèces (ex pour des amphibiens : isolement d'une mare de reproduction et d'un boisement voisin utilisé pour l'hivernage).

Ce processus d'évaluation suit la séquence ERC (Éviter/Réduire/Compenser) et conduit à :

- proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer, réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- évaluer ensuite le **niveau d'impact résiduel** après mesures d'évitement et de réduction ;
- proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impacts résiduels.

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- une approche « quantitative » basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;
- une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

La méthode d'analyse décrite ci-après porte sur **les impacts directs ou indirects** du projet qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par ex. corridor).

De façon logique, **le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu**. Ainsi, l'effet<sup>50</sup> maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « On ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

---

<sup>50</sup> Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de

Le **niveau d'impact** dépend donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec **l'intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initial**.

**L'intensité d'un type d'impact** résulte du croisement entre :

- La sensibilité des espèces à un type d'impact. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience, de tolérance et d'adaptation, au regard de la nature d'un type d'impact prévisible.

Trois niveaux de sensibilité sont définis :

- **Fort** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
  - **Moyen** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
  - **Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière sensible.
- La portée de l'impact. Elle correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique...) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactée, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

Trois niveaux de portée sont définis :

- **Fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **importante** (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **irréversible dans le temps** ;
- **Moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon **modérée** (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **temporaire** ;
- **Faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une **composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale** (à titre indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités au niveau du site d'étude) et **très limitée dans le temps**.

---

500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence objective sur une composante de l'environnement.

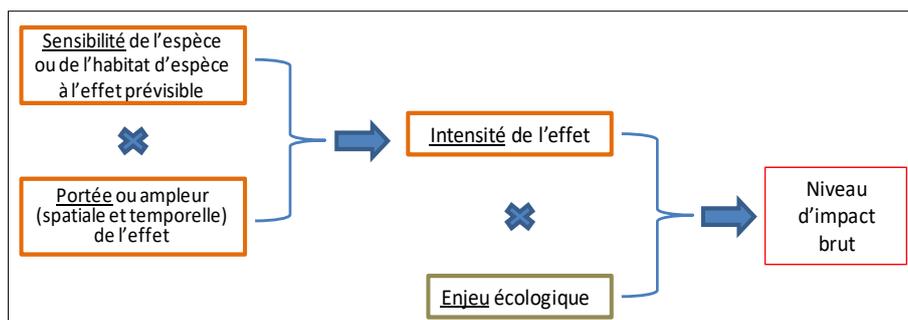


Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut

Niveau de Portée de l'impact	Niveau de sensibilité		
	Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez Fort	Moyen
Moyen	Assez Fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à Faible	Faible	-

Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures. Pour obtenir le niveau d'impact (brut ou résiduel), nous croisons les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact préalablement défini. Au final, six niveaux d'impact (Très Fort, Fort, Assez fort, Moyen, Faible, Négligeable) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

Niveaux des impacts	Niveau d'enjeu impacté				
	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Modérée	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Définition des niveaux d'impacts

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant (si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

### 8.3. Annexe 3 : Liste des plantes vasculaires recensées et enjeux

Liste rouge régionale : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Érable plane	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Aegopodium podagraria</i> L., 1753	Podagraire	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Allium scorodoprasum</i> L., 1753	Ail rocambole	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	Angélique sauvage	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Argentina anserina</i> (L.) Rydb., 1899	Potentille des oies	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Arum maculatum</i> L., 1753	Gouet tâcheté	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth, 1799	Fougère femelle	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bidens frondosa</i> L., 1753	Bident à fruits noirs	28/07/2022	C. Pirat		NA	Faible
<b><i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762</b>	<b>Chlore perfoliée</b>	<b>25/05/2022</b>	<b>C. Pirat</b>	<b>PR</b>	<b>VU</b>	<b>Assez fort</b>
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Briza media</i> L., 1753	Brize intermédiaire	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin, 1968	Racine-vierge	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigéios	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	Laïche aiguë	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex brizoides</i> L., 1755	Laïche fausse-brize	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex elata</i> All., 1785	Laïche élevée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex flava</i> L., 1753	Laïche jaunâtre	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex hirta</i> L., 1753	Laïche hérissée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch, 1834	Laïche écailleuse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard, 1778	Laïche vulgaire	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex otrubae</i> Podp., 1922	Laïche cuivrée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex pallescens</i> L., 1753	Laïche pâle	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<b><i>Carex pseudocyperus</i> L., 1753</b>	<b>Laïche faux-souchet</b>	<b>25/05/2022</b>	<b>C. Pirat</b>	<b>PR</b>	<b>NT</b>	<b>Moyen</b>
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762	Laïche des bois	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Carex tomentosa</i> L., 1767	Laïche tomenteuse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Centauree jacée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange, 1870	Petite linair	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Circaea lutetiana</i> L., 1753	Circée de Paris, Circée commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., 1769	Cirse des maraîchers	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cirsium tuberosum</i> (L.) All., 1785	Cirse bulbeux	25/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des haies	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liseron des haies	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Crepis foetida</i> L., 1753	Crépide fétide	07/07/2022	C. Pirat		NT	Moyen

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Cyperus fuscus</i> L., 1753	Souchet brun	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812	Canche cespiteuse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxis à feuilles étroites	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq	28/07/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L., 1753	Échinops à tête ronde	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult., 1824	Scirpe à une écaille	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Épilobe hirsute	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Épilobe à quatre angles	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753	Prêle des marais	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Eragrostis minor</i> Host, 1809	Éragrostis faux-pâturin	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> (Poir.) O.E.Schulz, 1916	Fausse roquette à feuilles de cresson	31/05/2022	C. Pirat		NT	Moyen
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<b><i>Euphorbia seguieriana</i> Neck., 1770</b>	<b>Euphorbe de Séguier</b>	<b>25/05/2022</b>	<b>C. Pirat</b>	<b>PR</b>	<b>NT</b>	<b>Moyen</b>
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Reine des prés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768	Bourdain	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753	Galéopsis tétrahit	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galium album</i> Mill., 1768	Gaillet blanc	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet jaune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Genista tinctoria</i> L., 1753	Genêt des teinturiers	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr., 1869	Potamot dense, Groenlandia serré	31/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	Héliantheme jaune	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Berce commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Hieracium lachenalii</i> Suter	Épervière vulgaire	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Hippocrepis comosa</i> L., 1753	Hippocrepis à toupet	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon grimpant	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle, 1833	Balsamine de l'Himalaya	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Impatiens parviflora</i> DC., 1824	Balsamine à petites fleurs	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Jacobaea erucifolia</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Séneçon à feuilles de Roquette	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Jonc à fruits luisants	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc diffus	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799	Jonc grêle	31/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	Knautie des champs	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariole	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Macusson	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC., 1838	Marguerite	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Linum catharticum L., 1753</i>	Lin purgatif	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lithospermum officinale L., 1753</i>	Grémil officinal, Herbe aux perles	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lolium perenne L., 1753</i>	Ivraie vivace	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lotus corniculatus L., 1753</i>	Lotier corniculé	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lotus maritimus L., 1753</i>	Lotier maritime	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lotus pedunculatus Cav., 1793</i>	Lotier des marais	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lycopus europaeus L., 1753</i>	Lycope d'Europe	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lysimachia vulgaris L., 1753</i>	Lysimaque commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Lythrum salicaria L., 1753</i>	Salicaire commune	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Matricaria chamomilla L., 1753</i>	Matricaire camomille	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Medicago lupulina L., 1753</i>	Luzerne lupuline	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Medicago sativa L., 1753</i>	Luzerne cultivée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Melilotus albus Medik., 1787</i>	Mélilot blanc	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Mentha aquatica L., 1753</i>	Menthe aquatique	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey., 1973</i>	Tabouret perfolié	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Molinia caerulea (L.) Moench, 1794</i>	Molinie bleue	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Myriophyllum spicatum L., 1753</i>	Myriophylle à épis	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Oenothera biennis L., 1753</i>	Onagre bisannuelle	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Oenothera parviflora L., 1759</i>	Onagre à petites fleurs	07/07/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Ononis spinosa L., 1753</i>	Bugrane épineuse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Panicum capillare L., 1753</i>	Panic capillaire	07/07/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Papaver rhoeas L., 1753</i>	Coquelicot	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Persicaria maculosa Gray, 1821</i>	Renouée Persicaire	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Phalaris arundinacea L., 1753</i>	Baldingère faux-roseau	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Phleum pratense L., 1753</i>	Fléole des prés	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Picris hieracioides L., 1753</i>	Picride éperviaire	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Pimpinella saxifraga L., 1753</i>	Petit boucage	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Pinus sylvestris L., 1753</i>	Pin sylvestre	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>	Plantain lancéolé	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Plantago major L., 1753</i>	Plantain majeur	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa annua L., 1753</i>	Pâturin annuel	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Poa compressa</i> L., 1753	Pâturin comprimé	31/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa nemoralis</i> L., 1753	Pâturin des bois	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Polygala vulgaris</i> L., 1753	Polygala commun	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus balsamifera</i> L., 1753	Peuplier Baumier	31/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier noir	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier Tremble	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Populus x canadensis</i> Moench, 1785	Peuplier du Canada	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<b>Potamogeton coloratus Hornem., 1813</b>	<b>Potamot des tourbières alcalines</b>	<b>25/05/2022</b>	<b>C. Pirat</b>	<b>PR</b>	<b>VU</b>	<b>Assez fort</b>
Potamogeton lucens L., 1753	Potamot luisant	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Potamogeton nodosus</i> Poir., 1816	Potamot noueux	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L., 1753	Potamot à feuilles perfoliées	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Quintefeuille	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Primula elatior</i> (L.) Hill, 1765	Primevère élevée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Prunier merisier	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunus padus</i> L., 1753	Cerisier à grappes	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Prunellier	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich, 1777	Rhinanthe Crête-de-coq	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Rosa arvensis</i> Huds., 1762	Rosier des champs	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	Rosier bleue	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce commune	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Patience agglomérée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Salix fragilis</i> L., 1753	Saule fragile	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salix purpurea</i> L., 1753	Osier rouge	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Salvia pratensis</i> L., 1753	Sauge des prés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Samolus valerandi</i> L., 1753	Samole de Valérand	07/07/2022	C. Pirat		VU	<b>Assez fort</b>
<i>Sanguisorba officinalis</i> L., 1753	Sanguisorbe officinale	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Schedonorus giganteus</i> (L.) Holub, 1998	Fétuque géante	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<b><i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla, 1888</b>	<b>Scirpe mucroné</b>	<b>07/07/2022</b>	<b>C. Pirat</b>	<b>PR</b>	<b>VU</b>	<b>Assez fort</b>
<i>Scorzoneroïdes autumnalis</i> (L.) Moench, 1794	Liondent d'automne	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Scrophularia nodosa</i> L., 1753	Scrophulaire noueuse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Scutellaria galericulata</i> L., 1753	Scutellaire casquée	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult., 1817	Sétaire glauque	28/07/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce amère	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Solidago gigantea</i> Aiton, 1789	Solidage géant	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Stachys palustris</i> L., 1753	Épiaire des marais	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner, 1912	Potamot de Suisse	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Grande consoude	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Tanacetum vulgare</i> L., 1753	Tanaisie commune	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1781	Pissenlit officinal	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Thymus pulegioides</i> L., 1753	Thym commun	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	Trèfle champêtre	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium montanum</i> L., 1753	Trèfle des montagnes	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv., 1812	Avoine dorée	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Typha angustifolia</i> L., 1753	Massette à feuilles étroites	07/07/2022	C. Pirat		VU	<b>Assez fort</b>
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale (PN) et régionale (PR)	Catégorie Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Valeriana officinalis</i> L., 1753	Valériane officinale	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc	28/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Verbena officinalis</i> L., 1753	Verveine officinale	07/07/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Veronica catenata</i> Pennell, 1921	Véronique aquatique	31/05/2022	C. Pirat		DD	Moyen
<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	25/05/2022	C. Pirat		NA	Faible
<i>Veronica scutellata</i> L., 1753	Véronique à écus	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	Viorne obier	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Vicia cracca</i> L., 1753	Vesce cracca	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vesce des haies	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui des feuillus	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible

## 8.4. Annexe 4 : Liste des espèces de la faune recensées et enjeux associés

Liste rouge régionale : DD : insuffisamment documenté ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; NA : Non applicable

### 8.4.1. Oiseaux

Les espèces nicheuses recensées dans l'aire d'étude et l'aire d'étude rapprochée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	VU	Moyen
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher		LC	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie		LC	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	01/07/2022	J. Pavie	PN1	LC	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher		LC	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher		LC	Faible
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	NT	Faible
Grèbe huppé <sup>51</sup>	<i>Podiceps cristatus</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	NT	Moyen
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie		LC	Faible
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	20/07/2022	T. Godot	PN1	VU	Assez Fort
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	08/06/2022	J. Pavie	PN1	VU	Moyen
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	NT	Moyen
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie		LC	Faible

<sup>51</sup> A priori non nicheur

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	EN	Fort
Ouette d'Égypte	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher		Non applicable	introduit
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	01/07/2022	J. Pavie	PN1	VU	Assez fort
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	08/06/2022	J. Pavie	PN1	LC	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	08/06/2022	J. Pavie	PN1	LC	Faible
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius colurio</i>	28/07/2022	C. Pirat	PN1	VU	Moyen
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie		LC	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	NT	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	08/06/2022	J. Pavie	PN1	LC	Faible
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	08/06/2022	J. Pavie	PN1	LC	Faible
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	21/06/2022	T. Godot	PN1	EN	Fort
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	12/07/2022	T. Godot	PN1	NT	Moyen
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher	PN1	LC	Faible

#### Les espèces qui nichent à proximité de la zone d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu régional
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	31/03/2022	T. Godot		NT	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	31/05/2022	C. Pirat	PN1	LC	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher		LC	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie		LC	Faible

Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher	PN1	NT	Moyen
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher	PN1	NT	Moyen
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	31/03/2022	T. Godot	PN1	VU	Assez fort
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Hibou moyen duc	<i>Asio otus</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	LC	Faible
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	VU	Assez Fort
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher	PN1	EN	Fort
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	13/09/2022	E.Weissenbacher	PN1	LC	Faible
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	31/05/2022	C. Pirat		EN	Fort

### Les espèces non nicheuses, migratrices et hivernantes

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Migrateur	Hivernant
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	09/02/2022	T. Godot	PN1		X
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	14/01/2022	T. Godot			X
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	12/05/2022	E.Weissenbacher & J. Pavie	PN1	X	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	14/01/2022	T. Godot			X
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	09/02/2022	T. Godot	PN1		X
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	14/01/2022	T. Godot			X
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	14/01/2022	T. Godot			X
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	09/02/2022	T. Godot	PN1		X
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	09/02/2022	T. Godot			X
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	09/02/2022	T. Godot			X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	14/01/2022	T. Godot	PN1		X
Sarcelle d'été	<i>Spatula querquedula</i>	21/04/2022	E.Weissenbacher		X	

### 8.4.2. Mammifères terrestres

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	21/04/2021	E. Weissenbacher		LC	Faible

### 8.4.3. Chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date	Auteur	Protection nationale	Liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	NT	Moyen
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	DD	Assez Fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	LC	Faible
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	VU	Assez Fort
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	LC	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	NT	Moyen
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	NT	Moyen
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	LC	Faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	LC	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20/06/2022	S. ANTOINE	PN2	LC	Faible

### 8.4.4. Amphibiens

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date 1 <sup>ère</sup> observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Grand Est	Enjeu stationnel
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	31/03/2022	T. Godot	PN3	LC	Faible
Crapaud vert	<i>Bufo viridis</i>	31/03/2022	T. Godot	PN2	EN	Fort
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	31/03/2022	T. Godot	PN5	NT	Faible
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	31/03/2022	T. Godot	PN5	DD	Faible

A noter : le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) a été signalé en 2023 par BUFO

### 8.4.5. Reptiles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Date 1 <sup>ère</sup> observation	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Grand Est	Enjeu stationnel
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	08/06/2022	J. Pavie	PN2	LC	Faible
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	21/04/2022	E. Weissenbacher	PN2	LC	Faible
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i>	2022	BUFO	PN2	NT	Faible
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	06/07/2022	C. Pirat	PN3	LC	Faible

## 8.4.6. Insectes

### 8.4.6.1. Odonates

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Grand Est	Enjeu stationnel
<i>Aeschna cyanea</i>	Aeschna bleue	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Brachytron pratense</i>	Aeschna printanière	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Ischnura pumilio</i>	Agrion nain	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain	01/07/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre tâches	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Crocothemis erythraea</i>	Libellule écarlate	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	Petite Nymphe à corps de feu	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	Sympétrum à nervures rouges	08/06/2022	J. Pavie		DD	Faible
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum strié	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

### 8.4.6.2. Lépidoptères rhopalocères

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Polyommatus icarus</i>	Argus bleu	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Lysandra bellargus</i>	Azuré bleu-céleste	13/09/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des Nerpruns	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Cupido argiades</i>	Azuré du Trèfle	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Vanessa cardui</i>	Belle-Dame	25/05/2022	C. Pirat		LC	Faible
<i>Araschnia levana</i>	Carte géographique	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Aporia crataegi</i>	Gazé	25/05/2022	C. Pirat		NT	Moyen
<i>Erynnis tages</i>	Grisette	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Pyrgus armoricanus</i>	Hespérie des Potentilles	13/09/2022	E. Weissenbacher		VU	Assez fort
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Brenthis daphne</i>	Nacré de la Ronce	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Aglais io</i>	Paon-du-jour	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Apatura ilia</i>	Petit Mars changeant	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Issoria lathonia</i>	Petit Nacré	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Aglais urticae</i>	Petite Tortue	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Boloria dia</i>	Petite Violette	08/06/2022	J. Pavie		LC	Faible
<i>Leptidea sinapis/juvernica</i>	Piérade de la Moutarde - irlandaise	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Colias crocea</i>	Souci	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	21/04/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

#### 8.4.6.3. Orthoptères

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date	Auteur	Protection nationale	Catégorie liste rouge Alsace	Enjeu stationnel
<i>Aiolopus thalassinus</i>	Œdipode émeraude	13/09/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Chorthippus brunneus</i>	Criquet duettiste	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Criquet verte-échine	13/09/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Courtillière commune	12/05/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
<i>Oedipoda caerulea</i>	Œdipode turquoise	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Phaneroptera falcata</i>	Phanéoptère commun	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Decticelle cendrée	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Ruspolia nitidula</i>	Conocéphale gracieux	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible
<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Œdipode aigue-marine	13/09/2022	E. Weissenbacher		NT	Moyen
<i>Tetrix tenuicornis</i>	Tétrix des carrières	13/09/2022	E. Weissenbacher		LC	Faible

## 8.5. Annexe 5 : Courrier de la DREAL Grand-Est du 03/10/2023



Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement

Service eau, biodiversité, paysages  
Pôle espèces et expertise naturaliste

Strasbourg, le 3 octobre 2023

Affaire suivie par : Philippe HEY  
Mél : philippe.hey@developpement-durable.gouv.fr

Générale du Solaire  
A l'attention de Salomé Levacher  
50, rue Etienne Marcel  
75002 Paris

**Objet :** Parc photovoltaïque flottant sur la gravière de Bischoffsheim (67) – prise en compte des espèces protégées (L.411-1 et 2 du code de l'environnement)

Madame Levacher,

Suite aux réunions de présentation du projet en objet (19/01/2023 en CAP solaire à la DDT67 et 06/06/2023 DREAL/GDS), vous m'avez transmis le 9 juin dernier l'évaluation environnementale (volet milieux naturels) finalisée. L'analyse de ce document appelle de notre part les remarques suivantes :

Le diagnostic environnemental mené en 2022 (4 saisons) est complet et conclut à la présence d'enjeux pour certaines espèces protégées, dont les plus notables sont les suivantes :

Flore :

- Scirpe mucroné – *Schoenoplectus mucronatus* ;

Faune :

- Crapaud vert – *Bufo viridis* ;

- Oiseaux d'eau, dont la Sterne pierregarin – *Sterna hirundo* (nicheuse)

L'implantation du parc est optimisée afin de réduire au maximum ses impacts sur les espèces protégées. Il est installé sur la partie sud-est du plan d'eau, sur 12,3ha, soit 24 % de la surface en eau, avec un retrait minimum de 20m par rapport aux berges, ce qui permet d'éviter les hauts-fonds où se concentrent les enjeux de biodiversité.

La partie terrestre de la mise en œuvre correspond à la réalisation d'une tranchée pour l'installation de câbles souterrains reliant la centrale à des postes de livraison/transformation.

Des mesures d'évitement et de réduction pertinentes (p.100 à 104) sont proposées.

Le dossier conclut par la suite à la non-nécessité d'une demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées, en raison d'une qualification des impacts résiduels faible ou insuffisamment caractérisé (au sens de l'avis du Conseil d'État du 9 décembre 2022).

DREAL Grand Est – Site de Strasbourg  
Tél. : 03 88 13 05 00  
www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr  
14 rue du Bataillon de marche n°24 – BP 10 001 – 67 050 Strasbourg cedex

Or nous attirons votre attention sur les points suivants :

- Pour le **Scirpe mucroné**, l'évitement et le balisage des stations permet effectivement de conclure à la non-nécessité d'une demande de dérogation ;

- Pour la **Sterne pierregarin**, la superposition des zones préférentielles de plongeon de chasse (nécessaire à l'alimentation et donc au succès reproducteur) (p.60) et de l'implantation du parc (p.101) laisse apparaître qu'un site de plongeon d'activité élevée ainsi qu'un second d'activité moindre vont disparaître.

L'insuffisance des retours d'expérience sur l'impact des parcs photovoltaïques flottants sur cette espèce et les incertitudes sur les capacités de report (reproduction et alimentation) sur des plans d'eau environnants ne permet pas d'exclure que les suivis post-aménagement soient amenés à constater à l'abandon de la gravière de Bischoffsheim par cette espèce, ce qui correspondrait à une dégradation de son état de conservation dans son aire de répartition naturelle.

Ainsi, nous vous conseillons fortement, sans nécessité de mesures de compensation supplémentaires (étant entendu que l'amélioration des radeaux et l'amélioration de la disponibilité alimentaire grâce aux biohuts sont 2 mesures prises en considération), de solliciter une dérogation pour cette espèce. L'arrêté de dérogation cadrera la mise en œuvre de mesures correctrices en cas de constat de détérioration de la fonctionnalité du site pour la Sterne pierregarin.

- Pour le **Crapaud vert**, si l'évitement des sites de reproduction est acté et nécessaire, la fouille de la tranchée sur le carreau au sud-ouest (4x64m + 6x78m + 2x400m = 1 524m<sup>2</sup> d'habitat terrestre et de dispersion).

Même effectuée en période de sensibilité minimale (octobre – novembre : fin de la dispersion/début d'hivernage), il ne peut être exclu la colonisation des fouilles temporaires, l'ensemble du carreau étant favorable à l'espèce en déplacement.

Dans ce cas, l'absence de dérogation pour transport des individus hors de la zone de fouille conduirait à un arrêt du chantier.

De plus, il ne peut être exclu que la réalisation de la fouille elle-même et de la circulation des engins provoquent la destruction d'individus de Crapaud vert.

Enfin, nous tenons à préciser que l'avis du Conseil d'État du 9 décembre 2022, s'il cadre les situations où une dérogation n'est pas nécessaire, pour risque insuffisamment caractérisé, permet aussi d'affirmer, selon l'analyse du cabinet Gossement (décembre 2022) que "l'obtention d'une dérogation est nécessaire dès lors que des spécimens de l'espèce concernée sont présents dans la zone du projet, sans que l'applicabilité du régime de protection dépende, à ce stade, ni du nombre de ces spécimens, ni de l'état de conservation des espèces protégées présentes."

**En conclusion**, une demande de dérogation pour le Crapaud vert et pour la Sterne pierregarin apparaît nécessaire, sans pour autant qu'il soit nécessaire de proposer des mesures compensatoires supplémentaires pour ces 2 espèces.

Mon service reste à votre disposition pour tout échange.

Je vous prie de recevoir, Madame, mes sincères salutations.

La cheffe du pôle Espèces et Expertise Naturaliste,



Sophie Ouzet