



ETUDE D'IMPACT THEMATIQUE

Communes de **CAPAVENIR VOSGES** (commune déléguée **THAON-LES-VOSGES**),
IGNEY et **VAXONCOURT** (département des Vosges)



Renouvellement-extension d'une carrière

Rubrique 2510-1

S A G R A M

PRESENTATION DE L'ETUDE D'IMPACT

Conformément aux articles L.122-1 et L.122-3 du Code de l'Environnement (remplaçant la Loi n° 76.629 du 10 juillet 1976 relative à la Protection de la Nature) et en application de l'article R.512-6 de ce même Code, ce document constitue :

L'ETUDE D'IMPACT

nécessaire à la procédure d'autorisation de renouvellement-extension d'une carrière de matériaux alluvionnaires sollicitée par la société **SAGRAM** sur les communes de **CAPAVENIR VOSGES (anciennement THAON-LES-VOSGES), IGNEY et VAXONCOURT (88)**.

Cette étude a pour objet d'analyser de manière systématique et formalisée les conséquences du projet sur les sites et le paysage, l'agriculture, les milieux naturels et les équilibres biologiques, la commodité du voisinage, la santé, l'hygiène et la salubrité publiques, la protection des biens matériels et le patrimoine culturel.

Par ailleurs, conformément à l'article R.512-6 du Code de l'Environnement, elle "*porte sur l'ensemble des installations ou équipements exploités ou projetés par le demandeur qui, par leur proximité ou leur connexité avec l'installation soumise à autorisation, sont de nature à en modifier les dangers ou inconvénients*".

De plus, ce code exige également à l'article R.122-20 "*une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus*".

Les incidences cumulées de la carrière et des plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM, respectivement sur les communes de Chavelot et d'Igney, du fait de leur connexité avec la carrière, ainsi que des autres projets connus listés en partie 1, sont donc prises en compte dans cette étude.

Le contenu lui-même est défini par l'article R.122-5 du Code de l'environnement. L'ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 modifie les règles en la matière mais ne s'appliquera pour les projets faisant l'objet d'une évaluation environnementale systématique qu'**à compter du 16 mai 2017**. Le projet étant déposé avant cette date, c'est bien l'article R.122-5 qui est pris en compte dans sa rédaction antérieure au 3 août 2016.

Le contenu est fonction, d'une part de l'importance des dimensions des travaux, aménagements ou projets, et d'autre part de la fragilité ou de la sensibilité de la zone concernée par l'opération, ce qui ne permet pas de fixer un contenu exhaustif.

Il doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec les incidences prévisibles sur l'environnement au regard des intérêts mentionnés aux articles L.211-1 et L.511-1 du même code.

L'étude du projet et de ses incidences ne doit pas être jugée exclusivement au regard de l'atteinte à la propriété privée, mais également par rapport à l'atteinte à l'environnement.

Elle expose également les conditions d'exploitation et de remise en état de la carrière, ainsi que les mesures qu'il convient d'adopter afin de réduire ou de supprimer, et si possible de compenser, les effets et les inconvénients du projet définis préalablement.

L'étude d'impact, "étude préalable à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages, prescrite par décret", est faite par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage (article R.122-1 du Code de l'environnement).

DENOMINATION DES AUTEURS

Article R.122-5 II du Code de l'Environnement (10°)

Le présent dossier a été établi par la société :

S A G R A M

14 rue de la Prairie
88 190 GOLBEY

Tél. : 03 29 34 01 32
Fax : 03 29 31 07 51

représentée par Monsieur Gérard BARRIERE, de nationalité française, agissant en qualité de représentant de la société SOFIB, Présidente de la société SAGRAM

en collaboration avec les bureaux d'études :



Région Grand-Est

Agence de Nancy

5 allée de la Forêt de La Reine - Technopôle Nancy-Brabois
54 500 VANDOEUVRE-LES-NANCY

Tél : 03 83 67 62 32

www.encem.com

Auteurs

Rédaction : Christopher AGNUS, *Chargé d'études environnement*
Vérification, approbation et coordination : Julie BANSE, *Géologue chef de projets*
Illustrations : Chantal BEYLET et Christian JULIEN, *Infographes*
Etude écologique : Roxane TOURNY, *Botaniste*, Caroline DUFLOT, *Zoologue*

pour la conception et la rédaction de la demande d'autorisation, de l'étude d'impact dont l'étude écologique, de l'étude de danger et de la notice hygiène et sécurité

**ENCEM est signataire de la charte d'engagement des bureaux d'études
dans le domaine de l'évaluation environnementale**

(<http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-charte-d-engagement-des-bureaux,43760.html>)



1 place du 8 mai 1945
38 110 LA TOUR DU PIN

Tél : 04 74 27 16 81

pour la conception et la rédaction de l'étude hydraulique

SolEst
BUREAU D'ÉTUDES

16 rue Emile Simon
52 000 CHAUMONT

Tél : 03 25 32 21 39 - Fax : 03 25 32 62 40

Auteur

Francis MICHEL, *Agro-pédologue*

pour la conception et la rédaction de l'étude pédologique



Compétence Géotechnique *Grand-Est*

ZAC Euromoselle
Rue du Grand Pré – FEVES
BP 50135
F – 57281 MAIZIERES-LES-METZ Cédex

Tél : 03 87 51 23 23 – Fax : 03 87 51 23 24

pour la conception et la rédaction du compte-rendu de travaux (sondages et essais de sol)



"Le Rivet" - 5 allée du Levant
38 300 BOURGOIN-JALLIEU

Tél : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58

Auteur

Gilles CECILLON, *Ingénieur hydrogéologue*

pour la conception et la rédaction de l'étude hydrogéologique



Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
31 rue de l'Estrey
88 440 NOMEXY

Tél : 03 29 31 18 89

pour la conception et la rédaction de l'étude de la qualité biologique des émissaires



5 rue des Tulipes
67 600 MUTTERSHOLTZ

Tél : 03 88 85 17 94 - Fax : 03 88 85 19 50

pour la conception et la rédaction des études liées à l'aménagement du site et au fuseau de mobilité de la Moselle

THÈMES ABORDÉS DANS L'ÉTUDE D'IMPACT



1 - TOPOGRAPHIE SOL & SOUS-SOL



2 - EAUX SUPERFICIELLES & SOUTERRAINES



3 - CLIMAT & AIR



4 - MILIEU NATUREL



5 - SITES & PAYSAGES



6 - ENVIRONNEMENT SOCIO-ÉCONOMIQUE



7 - COMMODITÉ DU VOISINAGE



8 - DÉCHETS



9 - SÉCURITÉ PUBLIQUE



10 - HYGIÈNE, SANTÉ & SALUBRITÉ PUBLIQUE

APPROCHE THEMATIQUE

Afin d'en faciliter la lecture, l'étude d'impact est présentée selon une approche thématique comprenant 5 parties :

- **LA PARTIE 1** présente le projet et les autres projets connus dans le secteur d'étude ;
- **LA PARTIE 2** présente successivement et pour chaque thème :

◀ Illustration : Thèmes abordés dans l'étude d'impact

- une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L.371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments ;
 - une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, en particulier sur les éléments énumérés précédemment et sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ainsi qu'une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
 - la description et le chiffrage des mesures prévues par le pétitionnaire pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ou pour compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs [...] qui n'ont pu être évités ni suffisamment réduits ;
- **LA PARTIE 3** détaille les raisons du projet pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet a été retenu et présente une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire. Elle met en avant également la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définies par le document d'urbanisme opposable et son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 ;
 - **LA PARTIE 4** décrit les conditions de réaménagement du site ;
 - **LA PARTIE 5** présente les méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement ainsi que les éventuelles difficultés rencontrées pour réaliser cette étude.

⇒ Le **RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT** fait l'objet d'un document relié à part.

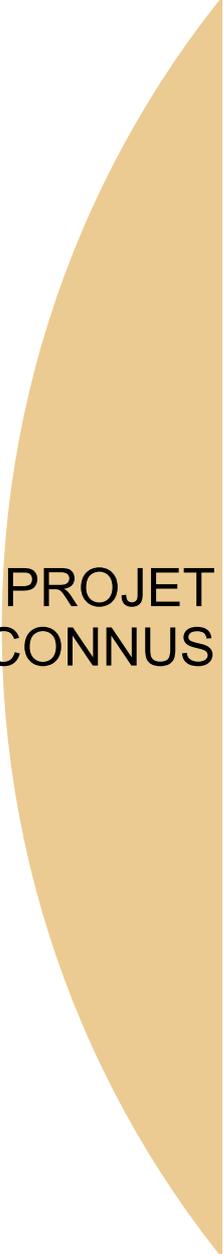
SOMMAIRE GENERAL DE L'ETUDE D'IMPACT

Article R.122-5 II du Code de l'Environnement (1° à 9° et 12°IV)

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

LIVRET RELIE A PART

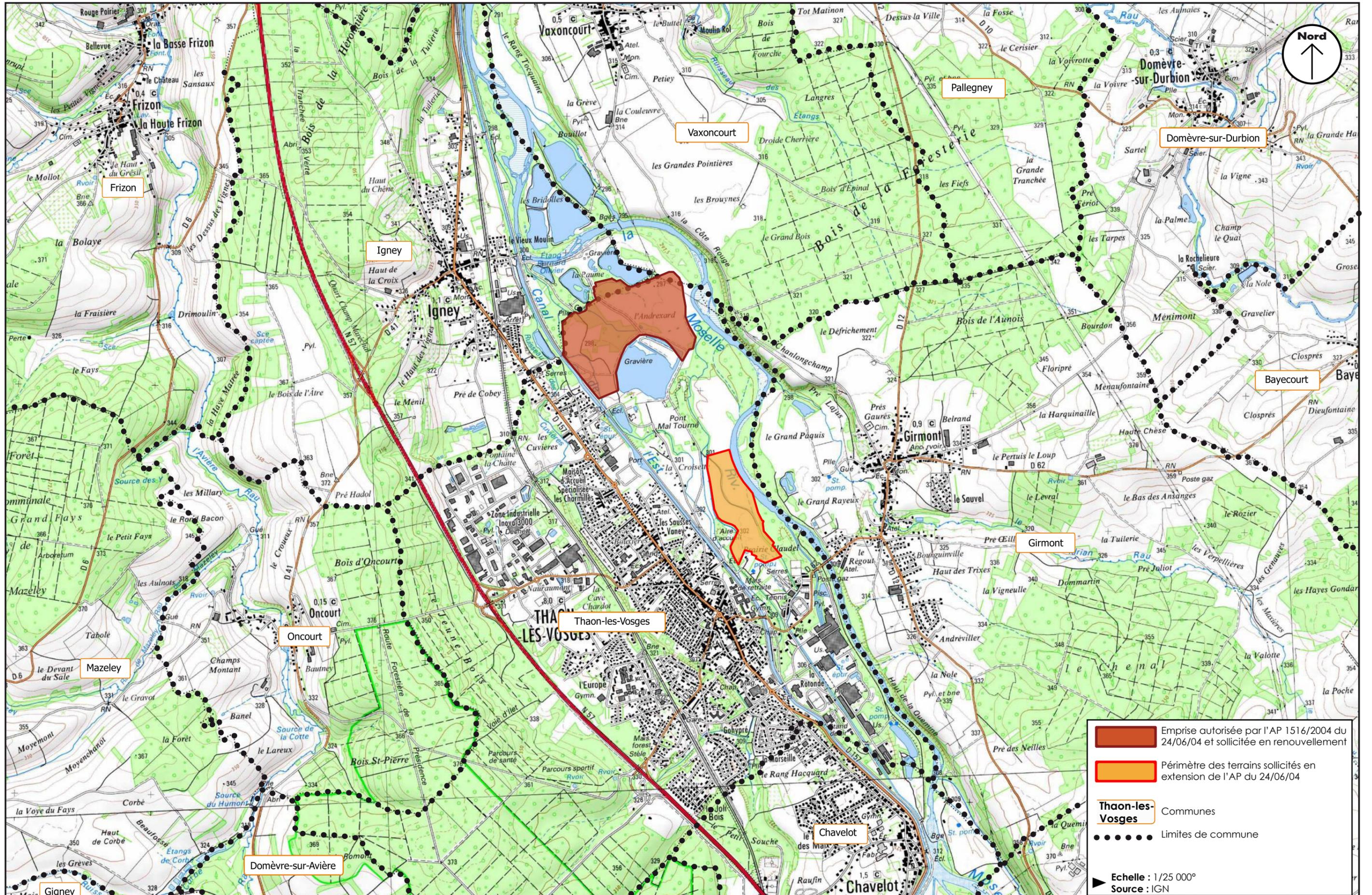
PARTIE 1 : DESCRIPTION DU PROJET ET DES AUTRES PROJETS CONNUS	8
PARTIE 2 : ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT, DES EFFETS DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS ET MESURES PREVUES POUR EVITER, COMPENSER LES EFFETS DU PROJET	13
① TOPOGRAPHIE, SOL ET SOUS-SOL	23
② EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	38
③ CLIMAT ET AIR	61
④ MILIEU NATUREL	72
⑤ SITES ET PAYSAGES	157
⑥ ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE	167
⑦ COMMODITE DU VOISINAGE	184
⑧ DECHETS	198
⑨ SECURITE PUBLIQUE	203
⑩ HYGIENE, SANTE ET SALUBRITE PUBLIQUES	207
SYNTHESE DES EFFETS ET DES MESURES ENVISAGEES	224
PARTIE 3 : RAISONS DU PROJET, ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES	229
PARTIE 4 : CONDITIONS DE REAMENAGEMENT DU SITE	250
PARTIE 5 : METHODOLOGIE UTILISEE ET DESCRIPTION DES DIFFICULTES RENCONTREES	266
ANNEXES DE L'ETUDE D'IMPACT	270
• Compte-rendu de travaux (Compétence Géotechnique, août 2014)	
• Etude hydrogéologique (CPGF-Horizon, mars 2017)	
• Etude pédologique (SOLEST, mars 2015)	
• Rapport CA22 « Aménagement hydromorphologique du site de Thaon-les-Vosges » (SINBIO, février 2017)	
• Rapport « Qualité biologique des ruisseaux de la prairie Claudel à Thaon-les-Vosges par la caractérisation de leurs peuplements macrobenthiques et piscicoles » (Fédération Départementale de Pêche, juillet 2015)	
• Rapport D0509 « Etude hydraulique pour l'extension de la carrière SAGRAM à Thaon-les-Vosges » (MAD'EO, juin 2016)	
• Données complémentaires de l'étude écologique (ENCSEM)	
• Définitions et glossaire sur l'acoustique - Evolution temporelle des mesures de bruit (ENCSEM)	


 **PARTIE 1**
**DESCRIPTION DU PROJET
ET DES AUTRES PROJETS CONNUS**

SAGRAM ► CARTE DE LOCALISATION REGIONALE



SAGRAM ► CARTE DE LOCALISATION COMMUNALE



1 – PRESENTATION DU PROJET

1-1 LOCALISATION ET ACCES AU SITE

1-1-1 LOCALISATION

Les terrains sollicités par la présente demande sont localisés comme suit :

Région	:	GRAND-EST
Département	:	VOSGES
Communes	:	Thaon-les-Vosges (Capavenir Vosges), Igney, Vaxoncourt
Lieux-dits	:	<i>La Barbelouze, Le Grand Paquis, Basse Claude d'Oncourt, L'Andrexard, Le Petit Saucy, La Paume, Sous les Tocs</i>

Le site est localisé dans la vallée de la Moselle, en rive gauche de la rivière, entre cette dernière et le canal de l'Est, à environ 8 km au Nord d'Epinal.

La partie en renouvellement est constituée de 2 bassins d'extraction¹ établis sur les communes de Thaon-les-Vosges, Igney et Vaxoncourt. La zone sollicitée en extension est intégralement située sur le territoire communal de Thaon-les-Vosges, au Sud de la zone en renouvellement.

◀ Illustration : Localisation régionale et communale

Les lieux habités les plus proches du projet sont :

- par rapport au site en renouvellement, les habitations de la rue Croix Jean d'Arches à Thaon-les-Vosges, de l'autre côté du canal, à environ 60 m à l'Ouest du site ;
- par rapport au site en extension :
 - une aire d'accueil des gens du voyage à 30 m au Sud-ouest ;
 - une habitation à environ 30 m au Sud mais à 190 m de l'emprise exploitable ;
 - une habitation à environ 100 m à l'Ouest.

1-1-2 ACCES AU SITE

L'accès à la zone sollicitée en renouvellement se fait depuis la RN 57 (sortie en direction d'Igney) :

- soit par le Nord, en empruntant la rue Adjudant Jacquot (Igney) qui traverse le canal (pont sur écluse), puis des chemins d'exploitation jusqu'aux bassins ;
- soit par le Sud, en empruntant la RD 157 en direction de Thaon-les-Vosges jusqu'au chemin de l'Ecluse, puis des chemins d'exploitation jusqu'aux bassins.

L'accès à la zone sollicitée en extension se fait également depuis la RN 57 (sortie en direction de Thaon-les-Vosges), ensuite via la RD 157 avant d'emprunter la rue des Aulnes, le Chemin du Pied des Grands Aulnes et enfin un chemin rural menant au site.

Afin d'éviter la traversée de Thaon-les-Vosges par les camions, SAGRAM assure actuellement le transit des matériaux uniquement par péniches sur le canal de l'Est. La société dispose d'un quai de chargement sur le site de Thaon-les-Vosges² et d'un quai de déchargement sur son site de traitement de Chavelot (4,5 km au Sud du site de Thaon). Cette méthode d'évacuation sera conservée dans le cadre du présent projet.

¹ Pour rappel, sur les trois bassins d'extraction, le bassin n°2 a été sorti de l'emprise ICPE (quitus).

² Le port de chargement a été construit dans le cadre de l'exploitation de la carrière actuelle.

1-2 DESCRIPTION DU PROJET

Les caractéristiques du projet ont été abordées de manière détaillée dans la demande d'autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Voici les principaux éléments :

▼ Tableau : Fiche récapitulative du projet

NATURE DU PROJET	♦ Renouveau et extension d'une carrière de matériaux alluvionnaires (rubrique 2510-1)
PETITIONNAIRE	♦ Société SAGRAM située 14 rue de la Prairie à GOLBEY (88 190) et représentée par Gérard BARRIERE, représentant de la société SOFIB, Présidente de la société SAGRAM.
SUPERFICIE CADASTRALE	♦ 68 ha 48 a 10 ca , dont 20 ha 28 a 56 ca en extension
VOLUMES ET PRODUCTIONS ENVISAGEES	♦ Superficie exploitable : 25,30 ha
	♦ Cote minimale d'extraction : + 284 m NGF (renouveau) et + 288 m NGF (extension)
	♦ Volume des matériaux à extraire : 2 250 000 m³ , soit 4 500 000 t (densité = 2) ♦ Volume de matériaux disponibles pour le réaménagement : ~ 253 000 m³ de matériaux de découverte (terre végétale et limons)
	♦ Production moyenne annuelle sollicitée : 420 000 puis 330 000 tonnes ♦ Production maximale annuelle sollicitée : 490 000 tonnes
DUREE SOLLICITEE	♦ 14 années , dont les deux dernières années exclusivement consacrées au réaménagement
NATURE DU GISEMENT EXPLOITE	♦ Découverte : terre végétale et limons sablo-argileux ♦ Gisement : alluvions récentes de la Moselle
METHODE ET MOYEN D'EXPLOITATION	A ciel ouvert, en eau, sans rabattement de la nappe : <ul style="list-style-type: none"> • aménagements préliminaires ; • décapage de la découverte, puis stockage soit ponctuellement en merlon périphérique, soit par mise en remblai directe dans le cadre du réaménagement coordonné ; • extraction des alluvions à la pelle hydraulique ou à la drague flottante ; • en cas d'extraction à la pelle : stockage temporaire du gisement sur la berge pour ressuyage ; • reprise du gisement : <ul style="list-style-type: none"> ○ soit par chargeur, puis chargement d'un convoyeur à bande terrestre, en cas d'extraction à la pelle ; ○ soit par convoyeurs à bandes flottante puis terrestre ; en direction : <ul style="list-style-type: none"> ○ soit du quai de chargement SAGRAM ; ○ soit des installations de traitement GSM pendant les 6 premières années uniquement (au Nord de la zone en renouvellement) ; • stockage temporaire des matériaux extraits sur le quai de chargement SAGRAM ; • chargement des péniches via un tunnel de reprise et une sauterelle mobile ; • réaménagement progressif des bassins uniquement à l'aide des stériles du site.
MODALITES DE STOCKAGE DES MATERIAUX	♦ Matériaux de découverte : stockage temporaire en dépôts de surface ou en merlons en périphérie du site en attendant leur utilisation dans le cadre de la remise en état ou immédiatement mis en œuvre pour le réaménagement ; ♦ Matériaux extraits : stockage temporaire en dépôts de surface en attendant leur évacuation.

<p>EVACUATION ET DESTINATION DES MATERIAUX</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Les matériaux extraits sur le site seront en totalité acheminés par convoyeur vers la plateforme de traitement exploitée à proximité par la société GSM et, majoritairement, vers la plateforme de traitement exploitée à Chavelot par la société SAGRAM ; ♦ Dans ce dernier cas, les matériaux seront également transportés par péniches. Le traitement des matériaux extraits sur le site se fera alors au sein d'installations de lavage-concassage-criblage ; ♦ Après traitement, les matériaux seront destinés au secteur du bâtiment et des travaux publics. L'aire de chalandise s'étend dans un rayon de 30 km autour de la plateforme de traitement ; ♦ L'évacuation des produits finis et transformés depuis la plateforme de traitement se fera uniquement par voie routière.
<p>REAMENAGEMENT ET INTEGRATION PAYSAGERE DU SITE DANS SON ENVIRONNEMENT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Le réaménagement des bassins n°1 et 3 (renouvellement) a été et sera mené conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation actuellement en vigueur, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> • pour le bassin n°1 : un étang de pêche. Le réaménagement est en cours de finalisation ; • pour le bassin n°3 : un étang nature, à but pédagogique avec plantations et plage de galets. ♦ Le bassin n°4 (extension) sera réaménagé en un étang à vocation écologique. Des plantations d'essences arborées seront également réalisées en continuité du boisement alluvial situé entre le plan d'eau et la Moselle, afin de limiter les risques d'érosion lors de crues.
<p>ESTIMATION DES EMISSIONS ATTENDUES RESULTANT DU FONCTIONNEMENT DU PROJET</p>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Les principales émissions produites par le site seront : <ul style="list-style-type: none"> • acoustiques, liées à l'utilisation d'engins et d'un concasseur. Les simulations réalisées (cf. thème 7) montrent qu'elles respecteront les seuils réglementaires ; • des poussières, liées aux différentes activités du site (extraction, réaménagement, évacuation du gisement). Dans le cadre du projet, la société prendra des mesures de limitation des émissions de poussières (transport des matériaux extraits par convoyeurs et par péniches, nettoyage/balayage des pistes et voies de circulation, limitation de la vitesse de circulation, ... - Cf. thème 3) ; • des déchets ménagers ainsi que des déchets de type industriel liés à l'activité extractrice (découverte – cf. thème 8) ; • des rejets de CO₂ liés à la circulation d'engins (ponctuelle dans l'année).

2 – PRESENTATION DES AUTRES PROJETS CONNUS DANS LE SECTEUR

2-1 CADRE REGLEMENTAIRE

Conformément à l'article R.122-20 du Code de l'Environnement modifié par le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact et au décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, l'étude d'impact doit prendre en compte les autres projets connus dans le secteur du projet afin d'étudier les effets cumulés.

Ceci porte sur les projets non encore en service.

" Les impacts cumulés sont ceux générés avec les projets actuellement connus qui, lors du dépôt de l'étude d'impact ont fait l'objet :

- d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;
- d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R.214-6 à R.214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage."

2-2 CAS DU PROJET

Seuls les projets connus présents à proximité de l'emprise sollicitée sont pris en compte. La distance d'étude retenue est définie en fonction du rayon d'influence des effets prévisibles du projet étudié sur les différents éléments environnementaux.

Dans le cas présent, un rayon d'affichage du projet de 3 km a été retenu.

Les projets se trouvant à moins de 3 km de l'emprise sollicitée ont donc été inventoriés (recherche en date du 19 janvier 2017). Les recherches ont été effectuées à l'aide des avis publiés de l'autorité environnementale disponibles sur le site de la DREAL Grand-Est et sur le site du conseil général de l'environnement et du développement durable.

Aucun projet n'a été recensé dans un rayon de 3 km autour du site. Les plus proches sont :

- le projet d'exploitation d'une carrière à Chamagne par la société SRDE, localisé à plus de 15 km au Nord du site ;
- le projet de renouvellement-extension d'une carrière à Xertigny par la société Tisserand Saint-Loup, localisé à plus de 17 km au Sud.

Etant donnée la distance avec le site, aucun effet cumulé avec cet autre projet connu n'est attendu.


 **PARTIE 2**

ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE
SON ENVIRONNEMENT

EFFETS DE L'EXPLOITATION SUR
L'ENVIRONNEMENT ET EFFETS CUMULES
AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE
ET COMPENSER LES EFFETS DU PROJET

① TOPOGRAPHIE, SOL ET SOUS-SOL.....	23
1 – TOPOGRAPHIE ET MORPHOLOGIE	24
1-1 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE.....	24
1-1-1 CONTEXTE REGIONAL	24
1-1-2 CONTEXTE LOCAL	24
1-1-3 TOPOGRAPHIE DU SITE	25
1-2 EFFETS DU PROJET SUR LA TOPOGRAPHIE.....	26
1-2-1 EFFETS DE L'EXPLOITATION.....	26
1-2-2 EFFETS APRES EXPLOITATION.....	26
1-2-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	26
1-3 MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE.....	26
2 – GEOLOGIE ET PEDOLOGIE	27
2-1 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE	27
2-1-1 GEOLOGIE REGIONALE.....	27
2-1-2 GEOLOGIE LOCALE.....	28
2-1-3 GEOLOGIE DU SITE.....	28
2-1-4 CONTEXTE PEDOLOGIQUE.....	30
2-2 EFFETS DU PROJET SUR LES SOLS	31
2-2-1 RISQUE DE POLLUTION DES SOLS	31
2-2-2 RISQUE DE DEGRADATION DE LA QUALITE DES SOLS.....	31
2-2-3 EFFETS SUR LA STABILITE DES TERRAINS	32
2-2-4 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	33
2-3 MESURES DE PROTECTION DES SOLS	33
2-3-1 GESTION DES DECHETS RESULTANT DE L'ACTIVITE	33
2-3-2 GESTION DES HYDROCARBURES.....	34
2-3-3 MESURES CONCERNANT LES RISQUES DE POLLUTION PAR DES TIERS.....	34
2-3-4 MESURES CONCERNANT LA CONSERVATION DES SOLS.....	35
2-3-5 MESURES CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAINS.....	36
3 – SYNTHESE : TOPOGRAPHIE, SOL ET SOUS-SOL	36
② EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	38
1 – EAUX SUPERFICIELLES	39
1-1 CONTEXTE HYDROLOGIQUE	39
1-1-1 CONTEXTE D'ETUDE.....	39
1-1-2 RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU SECTEUR	39
1-1-3 RISQUE D'INONDATION.....	43
1-1-4 EVALUATION DE L'ESPACE DE MOBILITE DE LA MOSELLE	43
1-1-5 QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES.....	44
1-1-6 ANALYSE HYDRAULIQUE DU SECTEUR	45
1-2 EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES.....	45

1-2-1 EFFETS HYDROCHIMIQUES	45
1-2-2 EFFETS HYDRODYNAMIQUES.....	46
1-2-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	47
1-3 MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES.....	48
2 – EAUX SOUTERRAINES	48
2-1 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	48
2-1-1 ALLUVIONS RECENTES DE LA MOSELLE.....	48
2-1-2 UTILISATION DE LA RESSOURCE.....	49
2-1-3 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES.....	50
2-1-4 ZONES HUMIDES.....	50
2-2 EFFETS SUR LES EAUX SOUTERRAINES	50
2-2-1 EFFETS HYDRODYNAMIQUES.....	51
2-2-2 EFFETS THERMIQUES.....	52
2-2-3 EFFETS HYDROCHIMIQUES	53
2-2-4 EFFETS DE LA DEVIATION DES RUISSEAUX ET EMISSAIRES	53
2-3 COMPATIBILITE AVEC LES USAGES DE L'EAU	54
2-4 MODE ET CONDITION D'APPROVISIONNEMENT EN EAU	54
2-5 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT.....	54
3 – MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	55
3-1 MESURES DE REDUCTION DES RISQUES DE POLLUTION DES EAUX.....	55
3-2 MESURES DE GESTION DES ECOULEMENTS SUPERFICIELS.....	55
3-2-1 ORGANISATION DES STOCKAGES.....	55
3-2-2 DEVIATION DES EMISSAIRES.....	56
3-2-3 MESURES AU DROIT DES TERRAINS EN RENOUVELLEMENT.....	56
3-2-4 MESURES AU DROIT DES TERRAINS DE L'EXTENSION	57
4 – SYNTHESE : EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	57

③ CLIMAT ET AIR 61

1 – LE CLIMAT	60
1-1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	60
1-2 CONTEXTE CLIMATIQUE.....	60
1-2-1 GENERALITES	60
1-2-2 PLUVIOMETRIE.....	60
1-2-3 TEMPERATURES.....	60
1-2-4 DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE.....	61
1-2-5 VENTS.....	61
1-3 EFFETS SUR LE CLIMAT LOCAL ET CONSOMMATION ENERGETIQUE.....	62
1-3-1 EFFETS SUR LE CLIMAT LOCAL	62
1-3-2 EFFETS SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE.....	62
1-4 MESURES CONCERNANT LE CLIMAT.....	63
2 – LA QUALITE DE L'AIR	63

2-1 REGLEMENTATION.....	63
2-2 QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR D'ETUDE.....	64
2-2-1 STATIONS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR.....	64
2-2-2 RESULTATS DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR.....	64
2-2-3 PORTRAIT DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR D'ETUDE.....	65
2-3 EFFETS DE L'EXPLOITATION SUR LA QUALITE DE L'AIR.....	65
2-3-1 POUSSIERES.....	65
2-3-2 ODEURS, FUMÉES ET GAZ D'ÉCHAPPEMENT.....	66
2-3-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT.....	67
2-4 MESURES CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR.....	67
2-4-1 POUSSIERES.....	67
2-4-2 ODEURS, FUMÉES ET GAZ D'ÉCHAPPEMENT.....	67
3 – SYNTHÈSE : CLIMAT ET AIR.....	68

④ MILIEU NATUREL: FAUNE, FLORE ET HABITATS NATURELS..... 72

1 – CONTEXTE DU PROJET.....	71
1-1 PRESENTATION ET CONTEXTE DU PROJET.....	71
1-2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDES.....	71
1-3 CONTEXTE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDES.....	72
1-3-1 INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL NATIONAL (ZNIEFF, ZICO).....	72
1-3-2 INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL EUROPEEN (SITES NATURA 2000).....	73
1-3-3 STATUTS DE PROTECTION.....	73
1-3-4 PARC NATUREL REGIONAL.....	74
1-3-5 ESPACE NATUREL SENSIBLE.....	74
1-3-6 CORRIDORS BIOLOGIQUES.....	75
1-3-7 SYNTHÈSE DU CONTEXTE ECOLOGIQUE.....	77
2 – DESCRIPTION DE LA BIOCENOSE.....	78
2-1 ZONE D'ETUDE ET METHODOLOGIE.....	78
2-1-1 AIRE D'ETUDE.....	78
2-1-2 NOMINATION ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ETUDE.....	78
2-1-3 TAXONS ETUDIES.....	78
2-1-4 PERIODES D'OBSERVATION ET METEOROLOGIE.....	78
2-2 FLORE ET VÉGÉTATION.....	80
2-2-1 LES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES.....	80
2-2-2 LES MILIEUX PRAIRIAUX.....	85
2-2-3 LES MILIEUX BOISES.....	86
2-2-4 LES MILIEUX ANTHROPIQUES.....	87
2-3 FAUNE.....	89
2-3-1 AVIFAUNE.....	89
2-3-2 MAMMAFAUNE.....	91
2-3-3 HERPETOFAUNE.....	93

2-3-4 ENTOMOFAUNE	94
2-3-5 MACROFAUNE BENTHIQUE.....	96
2-3-6 POISSONS.....	98
3 – DIVERSITE ET SENSIBILITE BIOLOGIQUES	99
3-1 DIVERSITE ET SENSIBILITE FLORISTIQUES.....	99
3-2 DIVERSITE ET SENSIBILITE DES HABITATS NATURELS	103
3-2-1 HABITATS CARACTERISTIQUES DE ZONE HUMIDE.....	103
3-2-2 HABITATS PATRIMONIAUX	105
3-3 DIVERSITE ET SENSIBILITE FAUNISTIQUES.....	106
3-3-1 DIVERSITE ET SENSIBILITE AVIFAUNISTIQUES.....	107
3-3-2 DIVERSITE ET SENSIBILITE DES MAMMIFERES TERRESTRES	113
3-3-3 DIVERSITE ET SENSIBILITE CHIROPTEROLOGIQUES	113
3-3-4 DIVERSITE ET SENSIBILITE HERPETOLOGIQUES	114
3-3-5 DIVERSITE ET SENSIBILITE ENTOMOLOGIQUES.....	115
3-3-6 QUALITE BIOLOGIQUE LIEE A LA MACROFAUNE BENTHIQUE.....	119
3-3-7 DIVERSITE ET SENSIBILITE PISCICOLES	119
3-4 SYNTHESE DES ESPECES PROTEGEES	120
3-5 INTERET ECOLOGIQUE.....	121
3-5-1 INTERET ECOLOGIQUE DE LA FLORE ET DES HABITATS.....	121
3-5-2 INTERET ECOLOGIQUE DE LA FAUNE.....	122
4 – EFFETS DU PROJET SUR LA BIOCENOSE	123
4-1 EFFETS DIRECTS DE L'EXPLOITATION.....	123
4-1-1 EFFETS SUR LA FLORE.....	123
4-1-2 EFFETS SUR LES HABITATS.....	124
4-1-3 EFFETS SUR LA FAUNE.....	125
4-2 EFFETS INDIRECTS DE L'EXPLOITATION	129
4-2-1 EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	129
4-2-2 DEVELOPPEMENT D'ESPECES INVASIVES	129
4-2-3 BRUIT	130
4-2-4 POUSSIERES.....	130
4-2-5 NUISANCE LUMINEUSE.....	130
4-2-6 PERTURBATION DES ECOULEMENTS DES EAUX.....	131
4-2-7 POLLUTION DES EAUX	131
4-3 INCIDENCE SUR LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)	131
4-3-1 PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZNIEFF LES PLUS PROCHES.....	131
4-3-2 SENSIBILITE DU PROJET AUX ZNIEFF	131
4-3-3 ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES ZNIEFF.....	132
4-4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000.....	134
4-4-1 PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES.....	134
4-4-2 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000	134

4-5 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	135
5 – MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS	135
5-1 MESURES D'EVITEMENT DES IMPACTS	136
5-2 MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS.....	136
5-2-1 MESURES CONCERNANT LA FLORE.....	136
5-2-2 MESURES CONCERNANT LES HABITATS NATURELS	139
5-2-3 MESURES CONCERNANT LA FAUNE.....	140
5-2-4 MESURES CONCERNANT LE RUISSEAU	143
5-3 SYNTHÈSE DES IMPACTS RESIDUELS	145
5-4 MESURES COMPENSATOIRES.....	149
5-5 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	149
5-5-1 GESTION DES HABITATS OUVERTS DE LA CARRIERE.....	149
5-5-2 ENTRETIEN DE LA VEGETATION	149
5-5-3 PHASAGE DES OPERATIONS D'EXPLOITATION	149
5-5-4 RESPECT DES LIMITES DU PERIMETRE.....	149
5-5-5 LUTTE CONTRE LES ESPECES INDESIRABLES OU INVASIVES.....	150
5-5-6 MAITRISE DES ENVOLS DE POUSSIERES	150
5-5-7 GESTION ENVIRONNEMENTALE DU CHANTIER	150
5-5-8 SUIVI DES MESURES.....	151
5-6 MESURES PROPOSEES DANS LE CADRE DU REAMENAGEMENT	151
5-6-1 TALUTAGE DES BERGES.....	151
5-6-2 CREATION D'ÎLOTS	151
5-6-3 APPARITION D'UNE RIPISYLVE	151
5-6-4 GESTION DES ABORDS EN PRAIRIE	152
6 – SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES	153
7 – CONCLUSION	155
8 – SYNTHÈSE : MILIEU NATUREL	155

⑤ SITES ET PAYSAGES..... 157

1 – ENVIRONNEMENT PAYSAGER	158
1-1 GENERALITES.....	158
1-2 CADRE PAYSAGER.....	158
1-2-1 CONTEXTE PAYSAGER REGIONAL	158
1-2-2 CONTEXTE PAYSAGER LOCAL.....	158
1-2-3 CONTEXTE PAYSAGER A L'ECHELLE DU SITE.....	160
1-3 PERCEPTIONS VISUELLES DU SITE A L'ETAT ACTUEL	161
2 – EFFETS DU PROJET SUR LE PAYSAGE ET LES PERCEPTIONS DU SITE	162
2-1 EFFETS DU PROJET SUR LES CARACTERISTIQUES PAYSAGERES	162
2-1-1 DANS LE CADRE DU PROJET	162
2-1-2 APRES EXPLOITATION	163
2-2 EFFETS DU PROJET SUR LES PERCEPTIONS VISUELLES.....	163

2-2-1 GENERALITES	163
2-2-2 EFFETS DANS LE CADRE DU PROJET	163
2-2-3 EFFETS APRES EXPLOITATION	164
2-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	164
3 – MESURES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT PAYSAGER	164
3-1 PRINCIPES DE GESTION DU SITE PENDANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX D'EXPLOITATION	164
3-2 ORIENTATIONS DANS LE CADRE DU REAMENAGEMENT	165
4 – SYNTHESE : PAYSAGE ET SITES	165
⑥ ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE.....	167
1 – DEMOGRAPHIE	168
1-1 POPULATION ET DONNEES DEMOGRAPHIQUES	168
1-2 HABITAT	168
1-3 EFFETS DU PROJET SUR LA POPULATION ET L'HABITAT	169
1-4 MESURES A METTRE EN PLACE	169
2 – ACTIVITES ECONOMIQUES	169
2-1 AGRICULTURE, INDUSTRIES, ESPACES DE LOISIRS / TOURISME	169
2-1-1 CONTEXTE	169
2-1-2 AGRICULTURE	170
2-1-3 ACTIVITES INDUSTRIELLES.....	170
2-1-4 ESPACES DE LOISIRS ET TOURISME	172
2-1-5 AUTRES ACTIVITES.....	173
2-2 EFFETS DU PROJET SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES ET DE LOISIRS.....	173
2-2-1 EFFETS DU PROJET SUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES.....	173
2-2-2 EFFETS DU PROJET SUR LES ACTIVITES DE LOISIRS ET LE TOURISME	174
2-2-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	174
2-3 MESURES VIS-A-VIS DES ACTIVITES ECONOMIQUES ET DES LOISIRS	174
3 – INFRASTRUCTURES ET BIENS MATERIELS	175
3-1 NATURE ET DISTANCE DES INFRASTRUCTURES A PROXIMITE DU SITE	175
3-1-1 INFRASTRUCTURES ET RESEAUX	175
3-1-2 AUTRES RESEAUX ET BIENS MATERIELS	177
3-2 EFFETS DU PROJET SUR LES RESEAUX ET LES BIENS MATERIELS	177
3-2-1 EFFETS DU PROJET SUR LE RESEAU ROUTIER	177
3-2-2 EFFETS DU PROJET SUR LE RESEAU FLUVIAL	177
3-2-3 EFFETS DU PROJET SUR LES RESEAUX FERROVIAIRES ET AERIENS	178
3-2-4 EFFETS DU PROJET SUR LES SENTIERS ET CHEMINS.....	178
3-2-5 EFFETS DU PROJET SUR LES AUTRES RESEAUX ET BIENS MATERIELS	178
3-2-6 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	178
3-3 MESURES DE PROTECTION DES INFRASTRUCTURES ET DES BIENS MATERIELS.....	179
3-3-1 RESEAU ROUTIER.....	179
3-3-2 RESEAU FLUVIAL	179

3-3-3 CHEMINS.....	179
3-3-4 OUVRAGES ELECTRIQUES	179
3-3-5 CONDUITE D'EAU.....	180
3-3-6 AUTRES RESEAUX ET BIENS MATERIELS.....	180
4 – PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	180
4-1 MONUMENTS HISTORIQUES, SITES ET ARCHEOLOGIE.....	180
4-1-1 MONUMENTS HISTORIQUES ET SITES.....	180
4-1-2 ARCHEOLOGIE.....	181
4-2 EFFETS DU PROJET SUR LES MONUMENTS HISTORIQUES, LES SITES ET LES VESTIGES ARCHEOLOGIQUES	181
4-2-1 EFFETS SUR LES MONUMENTS HISTORIQUES ET LES SITES	181
4-2-2 EFFETS SUR LES VESTIGES ARCHEOLOGIQUES	181
4-3 MESURES DE PROTECTION VIS-A-VIS DES MONUMENTS HISTORIQUES, DES SITES ET DES VESTIGES ARCHEOLOGIQUES	182
4-3-1 MESURES VIS-A-VIS DES MONUMENTS HISTORIQUES ET DES SITES	182
4-3-2 MESURES VIS-A-VIS DES VESTIGES ARCHEOLOGIQUES.....	182
5 – SYNTHÈSE : ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE	182
⑦ COMMODITE DU VOISINAGE	184
1 – ENVIRONNEMENT SONORE	185
1-1 AVANT-PROPOS.....	185
1-2 GENERALITES.....	185
1-2-1 CADRE REGLEMENTAIRE.....	185
1-2-2 METHODOLOGIE	186
1-3 CONSTAT DE L'ETAT ACTUEL	188
1-3-1 OPERATEUR, DATE ET RESPONSABILITE DES MESURAGES	188
1-3-2 LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	188
1-3-3 RESULTATS DES MESURES AUX ZER	189
1-4 EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE.....	190
1-4-1 PREAMBULE.....	190
1-4-2 ACTIVITES PRISES EN COMPTE POUR LES SIMULATIONS	190
1-4-3 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR LA ZER.....	191
1-4-4 NIVEAUX MAXIMUM ADMIS EN LIMITE D'EMPRISE	193
1-4-5 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	193
1-5 MESURES DE PROTECTION RELATIVES AU BRUIT.....	193
1-5-1 EMERGENCES AUX HABITATIONS OU LOCAUX OCCUPES PAR DES TIERS	193
1-5-2 BRUIT EN LIMITE	194
1-5-3 CONTROLE DES NIVEAUX SONORES.....	195
2 – VIBRATIONS, PROJECTIONS ET EMISSIONS LUMINEUSES	195
2-1 GENERALITES SUR LES VIBRATIONS, LES PROJECTIONS ET LES EMISSIONS LUMINEUSES.....	195
2-2 EFFETS ENGENDRES PAR L'EXPLOITATION.....	195
2-2-1 VIBRATIONS	195

2-2-2 PROJECTIONS.....	195
2-2-3 EMISSIONS LUMINEUSES.....	196
2-2-4 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT	196
2-3 MESURES CONCERNANT LES VIBRATIONS, LES PROJECTIONS ET LES EMISSIONS LUMINEUSES	196
2-3-1 VIBRATIONS.....	196
2-3-2 PROJECTIONS.....	196
2-3-3 EMISSIONS LUMINEUSES.....	196
3 – ODEURS ET FUMÉES	196
4 – SYNTHÈSE : COMMODITÉ DU VOISINAGE	197
⑧ DECHETS	198
1 – NATURE DES DECHETS PRODUITS	199
2 – EFFETS LIÉS AUX DECHETS	199
3 – TRAITEMENT ET ÉVACUATION DES DECHETS	199
4 – PLAN DE GESTION DES DECHETS INERTES ET DES TERRES NON POLLUÉES	200
4-1 PRÉSENTATION ET CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	200
4-2 CARACTÉRISATION DES TERRES NON POLLUÉES ET DECHETS INERTES RESULTANT DU FONCTIONNEMENT DU SITE	200
4-3 IMPACTS POTENTIELS DE CES DECHETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE, MOYENS DE PRÉVENTION POUR RÉDUIRE LES IMPACTS	201
5 – SYNTHÈSE : DECHETS	202
⑨ SECURITE PUBLIQUE	203
1 – RISQUES POUR LA SECURITE PUBLIQUE LIÉS À L'EXPLOITATION	204
2 – MESURES CONCERNANT LA SECURITE DU PUBLIC	204
2-1 INTERDICTION D'ACCÈS À L'EXPLOITATION.....	204
2-2 CIRCULATION DES VÉHICULES SUR LE CHANTIER.....	205
2-3 ENGINS	205
2-4 STABILITÉ DES TERRAINS.....	205
2-5 INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES ET MATÉRIELS.....	205
3 – SYNTHÈSE : SECURITE PUBLIQUE	206
⑩ HYGIENE, SANTÉ ET SALUBRITÉ PUBLIQUES	207
1 – INTRODUCTION	208
2 – SENSIBILITÉ DE L'ENVIRONNEMENT, POPULATION EXPOSÉE	209
2-1 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	209
2-1-1 CLIMATOLOGIE	209
2-1-2 HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE.....	209
2-1-3 QUALITÉ DE L'AIR	210
2-1-4 BRUIT	210
2-2 CONTEXTE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE – POPULATION EXPOSÉE.....	210
3 – CARACTÉRISATION DES VECTEURS DE TRANSFERT	210

3-1 L'AIR	210
3-2 L'EAU.....	210
3-3 LE SOL	211
4 – IDENTIFICATION DES DANGERS	211
4-1 REJETS ATMOSPHERIQUES.....	211
4-1-1 POUSSIERES MINERALES.....	211
4-1-2 LES GAZ.....	213
4-2 REJETS AQUEUX	214
4-2-1 LES HYDROCARBURES.....	214
4-2-2 LES GERMES ET BACTERIES	214
4-3 LES AGENTS PHYSIQUES.....	215
4-3-1 LE BRUIT	215
4-3-2 LES VIBRATIONS.....	216
5 – EVALUATION DE LA RELATION DOSE-REPONSE	217
6 – EVALUATION DES EXPOSITIONS	218
6-1 LES POUSSIERES MINERALES	218
6-2 LES COMPOSES SOUFRES, AZOTES ET CARBONES	218
6-3 LES GERMES ET LES BACTERIES	219
6-4 LES HYDROCARBURES	220
6-5 LE BRUIT.....	220
6-6 LES VIBRATIONS.....	221
7 – EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE	222
7-1 DANS LE CADRE DE L'ACTIVITE CARRIERE.....	222
7-2 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT.....	222
8 – DISCUSSION CRITIQUE ET INCERTITUDES	223
9 – SYNTHESE : HYGIENE, SANTE ET SALUBRITE PUBLIQUES	223
SYNTHESE DES EFFETS ET COUT DES MESURES ENVISAGEES.....	224
1 – ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	225
1-1 METHODOLOGIE.....	225
1-2 SYNTHESE DES EFFETS AVANT LA MISE EN PLACE DE MESURES	226
2 – EVALUATION DES MESURES DE PROTECTION ENVISAGEES	227
2-1 ESTIMATION DU COUT DES MESURES.....	227
2-2 EFFETS ATTENDUS DES MESURES ET MODALITES DE SUIVI.....	227
2-3 EFFETS RESIDUELS APRES LA MISE EN PLACE DE MESURES.....	228

1

**TOPOGRAPHIE
SOL & SOUS-SOL**



1 – TOPOGRAPHIE ET MORPHOLOGIE

Les données concernant la topographie sont issues :

- de la cartographie IGN disponible sur le site : <http://www.geoportail.gouv.fr>
 - du plan topographique du site au 1^{er} janvier 2018 (SAGRAM)
-

1-1 CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

1-1-1 CONTEXTE REGIONAL

La Lorraine occidentale (sédimentaire) se caractérise par un paysage de côtes. Leur tracé, globalement orienté Nord-Sud, s'infléchit vers l'Ouest en direction des Ardennes (au Nord) et en direction du plateau de Langres (au Sud).

Le paysage est rythmé par la succession de trois formes de relief :

- un plateau calcaire ou gréseux (le revers de côte) ;
- un talus de plusieurs dizaines de mètres de dénivellation (front de côte ou cuesta) ;
- une dépression argilo-marneuse (dépression orthoclinale¹ ou la plaine).

Le projet étudié s'inscrit dans la vallée de la Moselle, qui entaille le département du Nord-ouest au Sud-est et bordée dans la partie Nord par de larges terrasses.

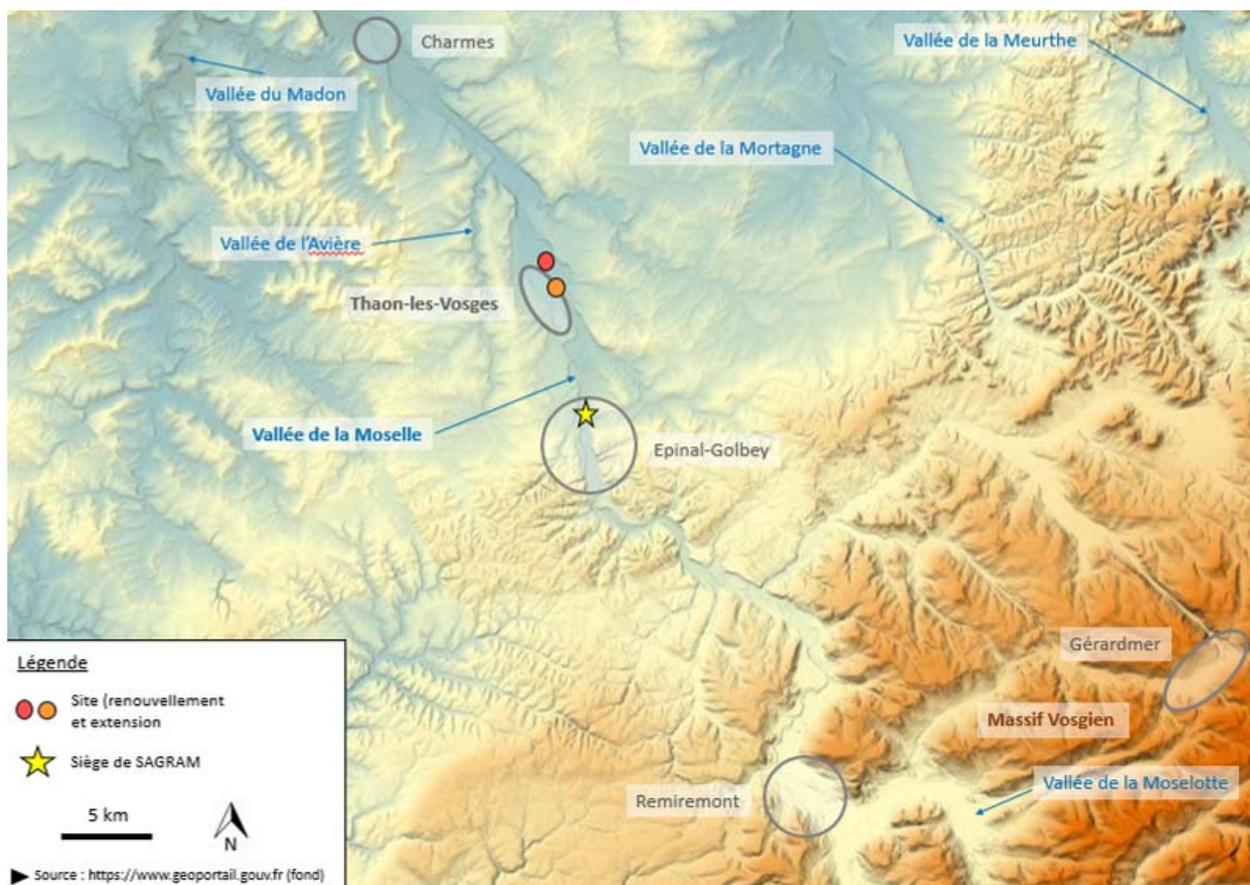
1-1-2 CONTEXTE LOCAL

La topographie locale est marquée par la vallée de la Moselle qui creuse le plateau lorrain au niveau d'assises calcaires. La plaine alluviale présente une largeur variable liée à la dureté relative des roches traversées. En effet, la vallée est plus large au niveau de Thaon-les-Vosges, Girmont et Igney, où elle peut dépasser les 2 km de large, mais se resserre plus en aval et en amont, comme par exemple à Vaxoncourt où elle ne fait plus que 1 km de large.

La ville de Thaon-les-Vosges est établie en contrebas d'un plateau en rive gauche de la Moselle, à des cotes variant de 305 à 320 m NGF en moyenne. Le plateau qui borde la ville à l'Ouest atteint 376 m NGF et est profondément marqué par l'Avière, cours d'eau qui creuse une vallée encaissée.

¹ Orthoclinale : perpendiculaire au pendage.

▼ Illustration : Carte du relief du secteur



1-1-3 TOPOGRAPHIE DU SITE

Le site est implanté en rive gauche de la Moselle sur les alluvions récentes qui forment une basse terrasse.

ZONE EN RENOUVELLEMENT

La zone en renouvellement est implantée dans un large méandre de la Moselle. Elle présente actuellement :

- deux bassins d'extraction, séparés par des cordons de rive (digues de 1 m) :
 - le bassin n°1, dont le réaménagement se termine. Il s'étend sur 17,5 ha et présente une cote minimale d'extraction de 284 m NGF (profondeur maximale de 13 m). Ses berges à l'Est et au Sud-est sont surélevées (digue de contrôle) à des altitudes de 299 à 301 m NGF en moyenne. Un déversoir (ou seuil de connexion) a été réalisé sur 100 m de long à environ 297 m NGF, sur le côté Est du bassin ;
 - le bassin n°3, en cours d'exploitation ;
- les installations portuaires sur le canal de l'Est, constituées par un stock-pile de hauteur variable et un quai de chargement (299 m NGF) ;
- une piste qui longe les bassins ;
- le convoyeur à bande qui parcourt le site le long des pistes, depuis la zone d'extraction jusqu'au quai de chargement ;
- une zone de prairie, dans l'emprise exploitable, à l'Ouest de la zone actuellement en cours d'extraction du bassin n°3. Elle présente une altitude comprise entre 296 et 298 m NGF. Un cours d'eau, le « ruisseau des Egouts », s'y écoule (il sera dévié pour permettre l'extraction de cette zone).

ZONE EN EXTENSION

La zone en extension est établie sur un large replat topographique, à une cote comprise entre 300 et 303 m NGF. L'emprise exploitable présente une cote moyenne d'environ 301 m NGF.

La Moselle coule au plus proche à 50 m en contrebas de l'emprise exploitable. Ses berges font environ 2 m de hauteur.

Le site présente un réseau secondaire de fossés en eau (émissaires) d'origine anthropique et d'axe général Nord-Sud.

1-2 EFFETS DU PROJET SUR LA TOPOGRAPHIE

1-2-1 EFFETS DE L'EXPLOITATION

L'exploitation entraînera l'agrandissement du plan d'eau du bassin n°3 en direction du Sud, et la création du plan d'eau du bassin n°4. Ce dernier aura une profondeur maximale de 13 m et s'étendra sur environ 10,35 ha. Il s'étendra progressivement du Sud vers le Nord.

Durant l'exploitation, les berges du bassin n°4 présenteront une pente de 3H/1V sur les côtés Est (côté Moselle) et Nord, et une pente de 2H/1V sur les côtés Sud et Ouest. Le fond de fouille se situera au plus bas à la cote 288 m NGF.

1-2-2 EFFETS APRES EXPLOITATION

Les opérations de réaménagement pour la zone en renouvellement se conformeront aux prescriptions de l'arrêté préfectoral actuellement en vigueur. Il s'agira d'aménager le plan d'eau résiduel en étang « nature » après des opérations de talutage des berges résiduelles.

Les opérations de réaménagement dans la zone en extension auront pour objectif de remblayer partiellement et progressivement la fosse d'extraction afin de limiter la linéarité des contours du plan d'eau et de taluter les berges résiduelles.

Les effets de l'exploitation sur la topographie du site seront donc directs et définitifs car les terrains ne retrouveront pas leur topographie initiale.

1-2-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT

Etant donnée la séparation physique des sites, l'exploitation des plateformes des sociétés SAGRAM et GSM à proximité n'accentuera pas ces effets et ne générera pas d'effets cumulés avec la carrière sur la topographie.

Par ailleurs, les plateformes sont déjà en activité ; aucun effet supplémentaire ne sera donc engendré sur la topographie.

1-3 MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE

Outre le remblaiement partiel de la zone d'extraction et le talutage des berges résiduelles, aucune autre mesure spécifique concernant la topographie ne s'impose.

Ces aménagements contribueront à la réintégration paysagère de la zone exploitée dans la topographie locale.

2 – GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Les données concernant ce chapitre sont en partie issues des documents suivants :

- Carte géologique au 1/50 000 de Mirecourt et sa notice (BRGM)
- Système d'information géographique des données publiques (BRGM) : <http://infoterre.brgm.fr>
- Compte-rendu de travaux – sondages et essais de sol, Compétence Géotechnique, août 2014
- Etude hydrogéologique, CPGF Horizon, mars 2017
- Étude pédologique du site, SOLEST, mars 2015
- Dossier de demande d'autorisation d'ouverture de la carrière, BGAE, décembre 2002

2-1 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE

2-1-1 GEOLOGIE REGIONALE

La géologie régionale est constituée par les ensembles suivants :

LES ASSISES DU PLATEAU LORRAIN

Ce secteur du plateau lorrain est constitué par les assises calcaires et dolomitiques du Muschelkalk supérieur (Trias moyen - ère secondaire). Cette formation, épaisse de 60 à 70 m, se compose de 3 couches qui sont, de haut en bas :

- la "Dolomie de Vittel" (8-9 m) : de Golbey à Charmes, mal individualisée et évolue vers un faciès calcaro-dolomitique en continuité avec le niveau sous-jacent ;
- les "Couches à Cératites" (45-50 m) : calcaire marneux plus ou moins dolomitique ;
- les "Couches à Entroques" (6-10 m) : calcaire massif de teinte gris-bleu.

Ces terrains durs ont opposé une résistance à la Moselle et ses affluents qui les ont entaillés profondément pour former les versants assez prononcés et les falaises évoquées précédemment.

En s'éloignant de la vallée à l'Est et à l'Ouest, le Muschelkalk supérieur est surmonté par des niveaux marneux de la Lettenkohle (Trias moyen) et du Keuper (Trias supérieur).

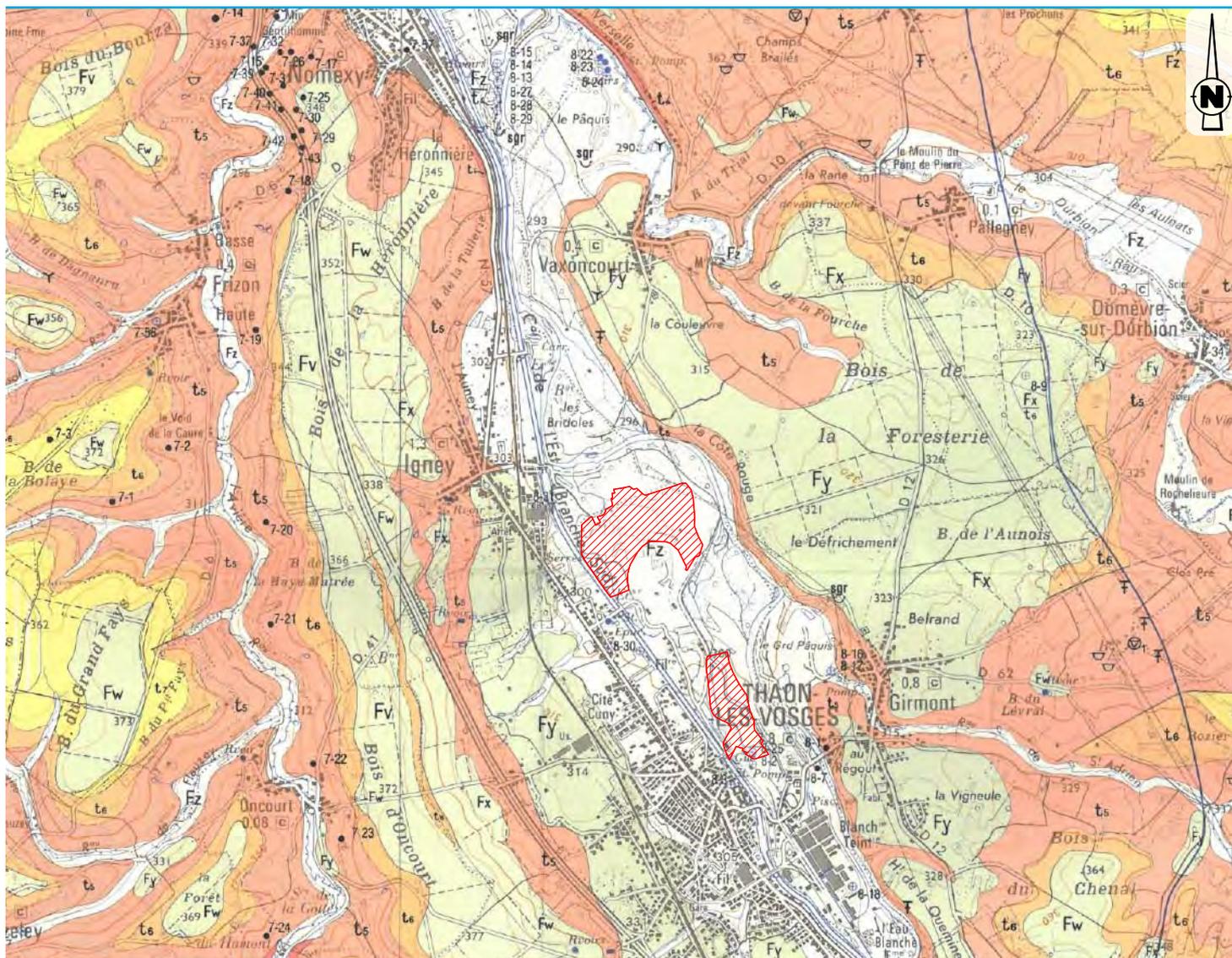
LES ALLUVIONS ANCIENNES DES TERRASSES

Les calcaires du Muschelkalk, ainsi que les marnes de la Lettenkohle sur les sommets, sont en partie recouverts par des formations sédimentaires superficielles, des alluvions anciennes de la vallée de la Moselle. Ce sont des sables, galets et graviers de nature très variable montrant leur origine vosgienne (siliceux, gréseux ou conglomératiques, quartzeux, quartzitiques ou granitiques) en association avec des lentilles ou intercalaires argileux.

Ces dépôts se répartissent en 4 ou 5 terrasses dont les surfaces s'échelonnent à des cotes déterminées et progressivement décroissantes de part et d'autre de la vallée de la Moselle (les cotes sont données en position relative par rapport au lit actuel de la Moselle) :

- très hautes terrasses : + 90 à 100 m (Forêt Domaniale de Fraize au Nord) ;
- hautes terrasses : + 55 à 60 m (hauteurs dominant Châtel-sur-Moselle, bois de Gerbier, bois du Grand Fays) ;
- moyennes terrasses: + 30 à 35 m (aux abords de Nomexy, d'Igney, ...) ;
- basses terrasses: + 15 à 20 m (terrasses au Nord de Nomexy jusqu'à Vincey, de Vaxoncourt à Golbey).

SAGRAM ► CARTE GEOLOGIQUE



Terrains objet de la demande d'autorisation d'exploitation de carrière (renouvellement et extension)

Fy	Alluvions anciennes :
Fx	Fy - basses terrasses (15 - 20 m)
Fw	Fx - moyennes terrasses (30 - 35 m)
Fv	Fw - hautes terrasses (35 - 60 m)
Fz	Fv - très hautes terrasses > 90 - 100 m
Fz	Fz - alluvions sur substrat reconnu (indication ponctuelle)

vallée de la Moselle et accessoirement de l'Avière : sables, graviers, galets siliceux
Divers niveaux sont distingués selon leur altitude relative par rapport à la Moselle :

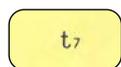
Fy - basses terrasses (15 - 20 m)

Fx - moyennes terrasses (30 - 35 m)

Fw - hautes terrasses (35 - 60 m)

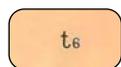
Fv - très hautes terrasses > 90 - 100 m

Fz - alluvions sur substrat reconnu (indication ponctuelle)



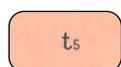
Keuper inférieur

"Marnes irisées inférieures" : marnes versicolores à intercalations de gypse, de sel gemme et de bancs dolomitiques (90 - 100 m)



Lettenkohle

"Schistes" marneux, gris verdâtre à rougeâtres (partie supérieure) avec intercalations de dolomies à la base (8 - 10 m)



Muschelkalk supérieur

"Dolomie de Vittel" : dolomie blanc-crème à l'Ouest et à l'Est (8 - 9 m)

"Couches à Cératites" : calcaires et calcaires marneux plus ou moins dolomitiques (45 - 50 m)

"Couches à entroques" : calcaire massif gris-bleu à débris et articles d'Encrines (6 - 10 m)

Echelle : 1/50 000 -

► Extrait de la Carte Géologique de la France n° 304 de Mirecourt à l'échelle 1/50 000

LES DEPOTS D'ALLUVIONS RECENTES

Ces dépôts, qui se sont mis en place en fond de vallée de la Moselle, sont des matériaux essentiellement siliceux, constitués de sables quartzeux avec une faible trame argileuse. Ils proviennent du démantèlement glaciaire et post-glaciaire des massifs gréseux et cristallins des Vosges situés en amont. Leur granulométrie est hétérogène, allant des sables fins (25 à 50 mm) aux cailloux et blocs (100 à 150 mm et plus).

2-1-2 GEOLOGIE LOCALE

Le site est localisé sur les alluvions récentes des basses terrasses de la Moselle (Fz).

◀ Illustration : Carte géologique

La Moselle, après avoir traversé et drainé les massifs cristallins des Vosges et pénétré dans les plateaux gréseux de l'auréole sédimentaire triasique (région Arches – Epinal), entaille, ainsi que ses 2 affluents Durbion et Avière, les massifs calcaires de l'auréole du Muschelkalk supérieur, de Girmont – Thaon-les-Vosges au Sud-est jusqu'en aval de Charmes, au Nord-ouest.

Localement, on rencontre successivement les formations suivantes (de haut en bas) :

FORMATIONS SUPERFICIELLES

- **Fz. Alluvions récentes.** Alluvions quaternaires du fond de vallée de la Moselle. Ce sont des matériaux divers mais essentiellement siliceux provenant de tous les terrains recoupés et démantelés par la Moselle et ses affluents. Leur épaisseur moyenne est de 5 à 8 m mais peut atteindre par places 10-12 m. Leurs propriétés et leur répartition expliquent leur utilisation pour matériaux de construction. Ces alluvions constituent le gisement du projet ;
- **Fy, Fx, Fv, Fw. Alluvions anciennes.** Ces dépôts alluvionnaires d'âge pléistocène sont bien développés, principalement en rive droite où ils occupent de larges superficies. Ils sont principalement composés de sables, galets et graviers siliceux.

FORMATIONS TRIASIQUES

- **t5. Muschelkalk supérieur. Couches à entroques, couches à Cératites, Dolomie de Vittel.** Essentiellement calcaire, mais accessoirement dolomitique au sommet et à la base. L'ensemble a une puissance moyenne de 60 à 70 m ;
- **t6. Lettenkohle. Schistes marneux.** Cette formation comprend 3 niveaux, dolomitiques et schisteux. La puissance reconnue de la formation ne dépasse pas 16 m ;
- **t7. Keuper inférieur. Marnes irisées inférieures.** Puissant massif marneux et gypseux, pratiquement imperméable, de marnes versicolores plus ou moins dolomitiques, brun-rouge, violacées, grises, verdâtres et noires, avec de nombreuses couches, lentilles ou amas de dolomie, de gypse et d'anhydrite.

2-1-3 GEOLOGIE DU SITE

Afin de préciser la géologie au droit des terrains du projet d'extension, SAGRAM a mandaté :

- la société COMPÉTENCE GEOTECHNIQUE pour réaliser des sondages mécaniques de reconnaissance ;
- la société CPGF-HORIZON, qui, dans le cadre de son étude hydrogéologique, a réalisé une campagne de prospection électrique.

La suite de ce paragraphe est tirée de ces études. Les rapports complets sont disponibles en annexe.

- ▶ **Annexes : Compte-rendu de travaux (Compétence Géotechnique, août 2014), Etude hydrogéologique (CPGF-Horizon, mars 2017)**

2-1-3-1 TRAVAUX REALISES

Compétence Géotechnique a procédé à l'exécution de 5 sondages de reconnaissance à la tarière mécanique (diamètre 90 mm), en juillet 2014 descendus à des profondeurs comprises entre 12 et 13,5 m. Ensuite, 5 puits ont été creusés à la pelle mécanique et descendus à des profondeurs comprises entre 2 et 3,5 m, au droit de chaque sondage.

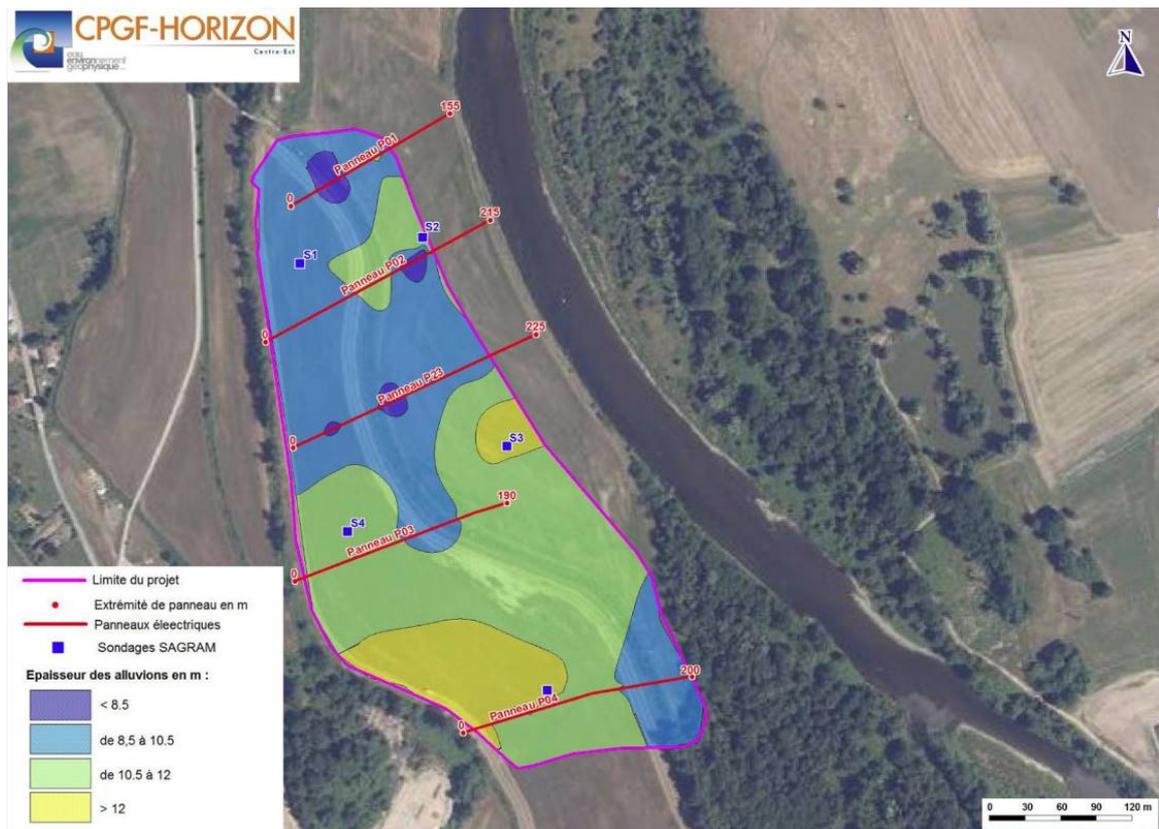
CPGF-Horizon a réalisé 5 profils de panneaux électriques permettant d'obtenir une coupe de la répartition des terrains en fonction de leur résistivité et de la profondeur.

2-1-3-2 RESULTATS DES PROSPECTIONS

L'interprétation des résultats des sondages de reconnaissance mécaniques et électriques a permis de définir la succession géologique au droit du site (de haut en bas) :

- **découverte** : terre végétale et limons sablo-argileux de couleur dominante marron noir, sur une épaisseur variable, avec une moyenne de 1 m ;
- **gisement** : alluvions composées par des blocs, cailloux et graviers à matrice sableuse et des sables, graviers et galets. Le gisement a une puissance moyenne de 10 m d'épaisseur. Il se caractérise notamment par un matériel grossier en surface puis plus sableux en profondeur ;
- **substratum** : argiles sableuses grises. Il s'agit des formations marno-calcaires du Muschelkalk.

▼ Illustration : Epaisseurs estimées des alluvions au droit de l'extension (CPGF-Horizon)



D'un point de vue géotechnique, les alluvions du gisement sont des matériaux classés D3 (graves alluvionnaires grossières propres) selon la norme (NF P11-300).

2-1-4 CONTEXTE PEDOLOGIQUE

SAGRAM a mandaté la société SOLEST pour la réalisation d'une étude pédologique en vue de la recherche de zones humides sur les terrains du présent projet.

► Annexe : Etude pédologique (SOLEST, mars 2015)

La campagne de sondages a permis de distinguer 2 types de sol :

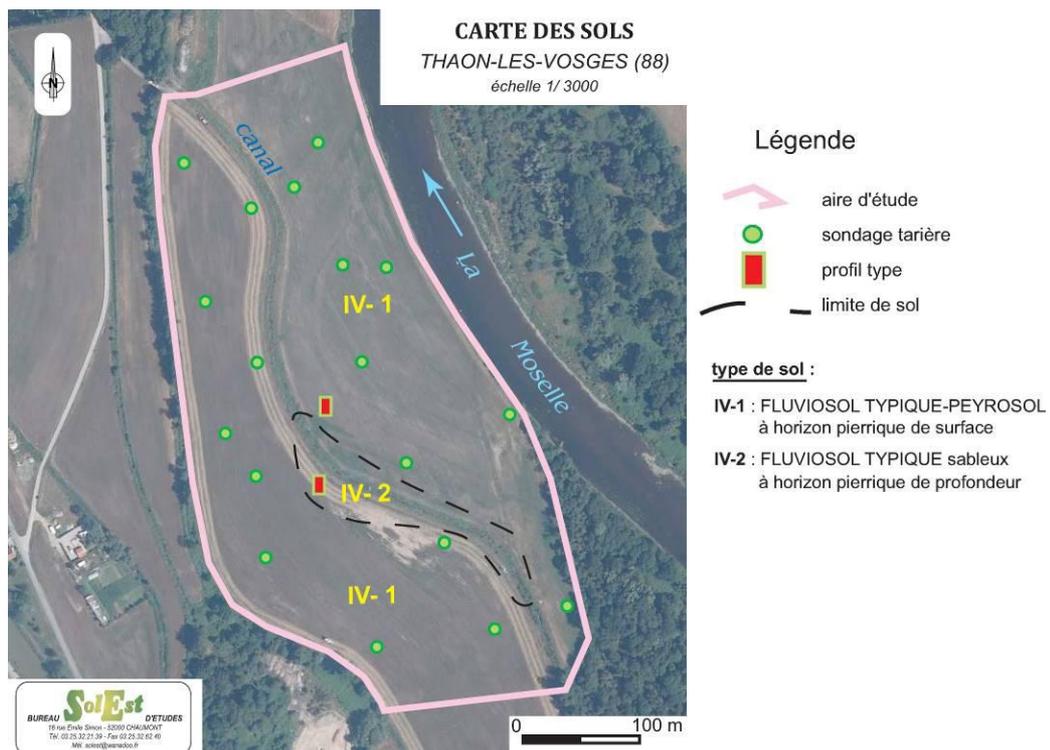
- **fluviosol typique-peyrosol** à horizon pierrique de surface issu d'alluvions récentes. Ce type de sol correspond à la quasi-totalité de la zone d'étude. Son épaisseur varie de 15 à 50 cm. Sous le premier horizon humifère brun très foncé à noirâtre, sablo-limoneux, épais d'une douzaine de centimètres, se trouve un horizon plus sableux (sable grossier). En dessous, la tarière bute sur les galets siliceux qui constituent ici l'essentiel du dépôt alluvial superficiel.

Les matériaux sont grossiers et filtrants. Dans les sols le plus épais, aucune trace d'hydromorphie n'est constatée avant 50 cm, ce qui indique que la nappe ne produit pas d'hydromorphie à faible profondeur ;

- **fluviosol typique sableux** à horizon pierrique de profondeur issu d'alluvions récentes. Ponctuellement, notamment à proximité de l'émissaire central, le sol est un peu plus épais. Sous l'horizon humifère sablo-limoneux, d'environ 12 cm, apparaît l'horizon sableux gris-rosé qui se prolonge jusqu'à 50 à 70 cm, profondeur à laquelle la tarière bute sur des galets siliceux.

Quelques tâches rouille-ocre peu marquées témoignent d'une légère hydromorphie à partir de 50 cm de profondeur.

▼ Illustration : Cartographie des sols au droit du projet (SOLEST)



Ces deux types de sols ne présentent pas de caractère d'hydromorphie amenant à les classer en « zone humide ».

2-2 EFFETS DU PROJET SUR LES SOLS

2-2-1 RISQUE DE POLLUTION DES SOLS

En l'absence de mesures et de contrôles, les risques théoriques de pollution des sols proviennent et proviendront :

- de déversements accidentels de carburant contenu dans le réservoir des engins et véhicules (collision, défaillance, ...);
- de la présence de sanitaires chimiques ;
- des déchets produits par l'activité ;
- d'écoulements superficiels d'eau de ruissellement chargés en matières en suspension ;
- du dépôt sauvage de déchets sur le site par des tiers (actes de malveillance).

CONSTAT ACTUEL

A l'heure actuelle, aucune pollution n'est à noter.

DANS LE CADRE DU PROJET

La méthode d'exploitation étant identique, les sources potentielles de pollution resteront inchangées.

Rappelons que la drague flottante, le convoyeur à bande et le concasseur intégré en sortie fonctionnent par alimentation électrique, et que l'approvisionnement en fuel des engins thermiques (pelle, chargeur) continuera de se faire sur le site de traitement de Chavelot au droit d'une aire étanche.

Les sources éventuelles de pollution disparaîtront avec la fin de l'activité. Ce risque est donc temporaire, à l'exception du risque de décharge sauvage (qui n'est pas spécifique à l'activité).

Des mesures seront prises par la société afin d'éviter tout risque de pollution des sols. Elles sont exposées dans le paragraphe 2-3 suivant.

2-2-2 RISQUE DE DEGRADATION DE LA QUALITE DES SOLS

Le sol est à considérer comme un milieu biologique, fragile et complexe, affecté de caractéristiques propres de texture (granulométrie), de structure (plus ou moins granuleuse) et de propriétés physico-chimiques (pH, sels minéraux, matières organiques...).

CONSTAT ACTUEL

A l'exception des surfaces décapées, l'exploitation de la carrière existante n'a entraîné aucune nuisance particulière sur la qualité des sols.

La terre végétale a été stockée sur des hauteurs inférieures à 3 m afin d'en préserver la qualité.

Le réaménagement du bassin n°2 à vocation de loisirs a été effectué avec succès puisqu'il a fait l'objet d'un quitus. Les berges comprennent notamment des étendues enherbées en pente douce qui témoignent de la conservation des qualités des sols réutilisés.

DANS LE CADRE DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

L'exploitation de la zone en extension va induire le décapage des sols sur toute la surface extractible, et leur déplacement consécutif. La terre végétale décapée sera soit conservée par stockage en merlon, soit directement réutilisée dans le cadre de la remise en état.

Ainsi, en l'absence de mesures, l'activité d'exploitation sera susceptible d'apporter les modifications suivantes :

- le décapage de la découverte peut affecter la structure du sol ;
- le stockage de la terre végétale peut entraîner une dégradation de ses qualités : lessivage progressif des minéraux, compactage entraînant une perte de la structure grumeleuse, phénomènes de fermentation anaérobie... Ces phénomènes sont accentués par des durées trop longues et des hauteurs de stockage mal adaptées ;
- la circulation d'engins peut entraîner le tassement des horizons pédologiques.

Néanmoins, rappelons que le réaménagement sera coordonné à l'extraction limitant ainsi fortement les stockages dans le temps.

De plus, le site est inscrit en zone rouge du PPRI de la Moselle où il est précisé que les stocks et dépôts de matériaux liés à l'exploitation seront « circonscrits au périmètre d'exploitation » et les cordons de matériaux « alignés dans le sens du courant ». Ainsi, les merlons périphériques seront présents uniquement en périphéries Nord et Sud, et les stocks de matériaux du site seront alignés suivant une direction globalement Est-Ouest.

DANS LE CADRE DU PROJET DE REAMENAGEMENT

Les opérations de déstockage et de remise en place de la terre végétale qui auront lieu pourraient entraîner des bouleversements affectant les qualités du sol.

Ces opérations seront, en effet, susceptibles d'apporter les modifications suivantes :

- la remise en place de la terre végétale peut être à l'origine d'engorgement, d'empierrement ou de tassement excessif (effet direct) ;
- la circulation des engins peut entraîner le tassement des horizons pédologiques.

Les sols reconstitués peuvent atteindre après 3 à 4 ans la qualité des sols en place. Mais, le soin apporté aux travaux de reconstitution (absence de compactage de la terre végétale, drainage correct ...) et l'ensemencement hydraulique déterminent en grande partie le succès d'une revégétalisation.

Des travaux de réaménagement correctement réalisés rendront ces effets temporaires.

Par ailleurs, rappelons que peu d'engins circuleront sur le site.

2-2-3 EFFETS SUR LA STABILITE DES TERRAINS

CONSTAT ACTUEL

Les parcelles actuellement exploitées ne montrent aucun signe d'instabilité. Les digues inter-bassins et les aménagements hydrauliques réalisés (déversoirs) sont stables et en bon état.

DANS LE CADRE DU PROJET

Les opérations de décapage, ainsi que la poursuite de l'utilisation d'un concasseur n'auront pas d'effet sur la stabilité des sols riverains.

La création d'excavations sous eau serait susceptible d'entraîner des désordres dans la stabilité des terrains si aucune mesure n'était prise :

- les ruissellements d'eaux pluviales peuvent provoquer une érosion des talus hors d'eau (micro-ravines), les fragiliser ou provoquer leur recul ;
- les phénomènes de "batillage²" peuvent provoquer l'érosion des berges (micro-falaises) entraînant un léger recul de celles-ci ;
- lors des crues et de la submersion du plan d'eau, les berges peuvent subir de fortes contraintes érosives.

Toutefois, la capacité des sols à « infiltrer » les eaux de ruissellement limitera les phénomènes d'érosion des berges par la création de ravines.

De plus, le remblaiement partiel et le talutage des berges menés de manière simultanée à l'exploitation, garantira rapidement la stabilité au long terme du site et de ses abords.

Pour rappel, les bords des excavations seront établis, conformément à la réglementation, à une distance minimale horizontale de 10 m des limites du périmètre. Cette mesure permettra d'assurer la stabilité des terrains avoisinants.

Après réaménagement, les berges seront stabilisées par la végétalisation, les racines améliorant la stabilité structurale du milieu.

Les effets de l'exploitation sur les sols seront directs et temporaires.

2-2-4 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT

Etant donnée la séparation physique des sites, l'exploitation des plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM n'accentuera pas ces effets et ne générera pas d'effets cumulés avec la carrière sur les sols et le sous-sol.

Par ailleurs, ces plateformes sont déjà en activité ; aucun effet supplémentaire ne sera donc engendré sur les sols et le sous-sol.

2-3 MESURES DE PROTECTION DES SOLS

Les mesures prises pour la protection des sols assureront également la protection des eaux (cf. thème 2 relatif aux eaux).

2-3-1 GESTION DES DECHETS RESULTANT DE L'ACTIVITE

Les mesures mises en place pour la gestion des déchets produits par l'activité d'exploitation sont décrites dans le thème 8.

Par ailleurs, toutes les mesures seront prises dans le cadre de l'activité pour éviter la mise en décharge ou le déversement de matériaux susceptibles de porter atteinte à la qualité des sols.

² Batillage : vagues, créées par la navigation ou le vent, qui déclenchent des phénomènes d'érosion en bas de berge.

2-3-2 GESTION DES HYDROCARBURES

Toutes les dispositions seront prises en amont pour éviter tout écoulement accidentel de carburants et d'huiles :

- pas de stockage d'hydrocarbures sur le site ;
- emploi d'engins électriques (drague flottante, convoyeurs à bande) ce qui limite l'utilisation d'engins thermiques et donc le risque de pollution aux hydrocarbures ;
- aucune opération de ravitaillement, de réparation, d'entretien et de lavage des engins réalisée sur le site de Thaon-les-Vosges. Ces opérations ont et auront lieu sur le site de traitement de Chavelot ;
- les engins et véhicules amenés à circuler sur le site subiront des entretiens réguliers et des Vérifications Générales Périodiques (VGP) afin de prévenir les fuites (carburants, huiles) ;
- renouvellement régulier du parc d'engins.

Dans le cas d'un éventuel écoulement d'hydrocarbures, les opérations suivantes seront mises en œuvre :

- toute fuite sur un engin ou un véhicule entraînera l'arrêt et la réparation immédiate de celui-ci. Les matériaux souillés seront évacués du site par une société agréée ;
- des matériaux absorbants (kit anti-pollution et autres dispositifs absorbants) seront disponibles dans les engins afin de limiter toute expansion/propagation d'une pollution accidentelle (fuite d'hydrocarbure). Par ailleurs, l'exploitant donnera à son personnel des consignes d'intervention précises pour lutter contre une éventuelle pollution susceptible de contaminer les sols puis les eaux souterraines ;

▼ Photo : Utilisation d'un kit anti-pollution (Usine Nouvelle)



- en cas de pollution et/ou d'incendie, un plan d'intervention sera activé par la société en vue de prévenir rapidement les services de secours (pompiers) et les services compétents (Préfecture, DREAL, ARS).

De plus, des extincteurs seront présents dans les cabines des engins pour faciliter les premières interventions.

2-3-3 MESURES CONCERNANT LES RISQUES DE POLLUTION PAR DES TIERS

Le principal risque de pollution des sols serait consécutif à des dépôts illicites. Les eaux de pluie tombant sur le site pourraient, par lessivage, entraîner une partie des éléments solubles des déchets, occasionnant un risque de pollution du sol.

Pour lutter contre les décharges sauvages et le déversement de matériaux ou produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des milieux, la société SAGRAM a déjà mis en place des dispositifs visant à interdire l'accès au site. Ces dispositifs seront maintenus voire étendus dans le cadre du projet :

- une barrière à l'entrée du site, fermée en dehors des horaires d'ouverture ;
- des panneaux interdisant à quiconque de pénétrer dans l'enceinte du site ;
- des clôtures/merlons (ponctuels) ceinturant le site ;
- une personne en permanence présente sur le site aux heures de travail.

2-3-4 MESURES CONCERNANT LA CONSERVATION DES SOLS

Les risques de dégradation des sols concerneront la manipulation des terres de découverte stockées ou à décapier.

En effet, la terre végétale est un ensemble complexe, fragile, indispensable lorsqu'une revégétalisation est prévue.

2-3-4-1 PENDANT LES TRAVAUX DE DECOUVERTE

Lors de phases de découverte, les principales mesures seront :

- éviter le compactage provoqué par le roulement et la circulation de véhicules et d'engins à pneus. La pelle à chenilles larges (400 g/cm²) est à préférer au scraper (3 000 g/cm²) afin de diminuer la pression au sol. Les bouteurs et bulldozer qui poussent les sols sont déconseillés ;
- les travaux de décapage devront avoir lieu par temps sec car manipuler et transporter de la terre humide provoque des phénomènes de compaction et de dégradation de sa structure.

2-3-4-2 PENDANT LE STOCKAGE

Pendant le stockage, les précautions suivantes seront prises :

- le tassement de la terre végétale sera évité ;
- lors de la constitution des dépôts, le compactage dû au roulement des véhicules transporteurs sera limité au maximum ;
- la hauteur des stocks de terre végétale sera inférieure à 3 m pour ne pas nuire aux caractéristiques biologiques et physiques des matériaux.

Rappelons que cette étape sera limitée dans l'espace du fait de l'inscription du projet en zone rouge du PPRI.

En outre, la terre végétale sera réutilisée dès que possible pour le réaménagement.

2-3-4-3 LORS DU DESTOCKAGE ET DU REAMENAGEMENT

Afin de reconstituer des terrains aptes à être végétalisés, la précaution essentielle que prendra la société lors de cette phase des travaux sera, encore une fois, d'éviter le compactage des terres par le poids des engins de terrassement, ce qui créerait ultérieurement des imperméabilités dans des zones réaménagées. Pour cela, des engins légers sur chenille seront préconisés pour la remise en état des secteurs qui seront dédiés à l'agriculture.

Durant cette phase des travaux, la structure fine du matériau sera également respectée au mieux en évitant autant que possible d'effectuer les travaux de régalaie de la terre végétale quand celle-ci sera très humide.

2-3-5 MESURES CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAINS

Pendant l'exploitation, la stabilité des terrains du site et de ses abords sera préservée par le maintien d'une bande inexploitée d'au moins 10 m en périphérie de la zone d'exploitation.

Par ailleurs, le réaménagement du site mené de manière simultanée à l'exploitation, et comprenant le remblaiement partiel de la fosse d'extraction (afin de limiter la linéarité des contours du plan d'eau et de taluter les berges résiduelles) garantira rapidement la stabilité à long terme du site et de ses abords.

La revégétalisation après talutage jouera un rôle important dans le maintien des sols, lors de fortes pluies, de crues, ...

3 – SYNTHÈSE : TOPOGRAPHIE, SOL ET SOUS-SOL

ETAT INITIAL

- ✓ **Topographie :**
 - le projet s'insère dans la plaine alluviale de la Moselle, dont l'attitude moyenne dans le secteur se situe à environ 300 m NGF ;
 - le site en renouvellement présente un plan d'eau et un bassin en cours d'extraction (cote minimale d'extraction à 284 m NGF). Les terrains naturels sont présents à environ 300 m NGF ;
 - le site en extension présente une altitude moyenne de 301 m NGF et les terrains sont subhorizontaux ;
- ✓ **Géologie :** la succession géologique au droit du site est organisée comme suit avec, de haut en bas :
 - découverte : terre végétale et limons sablo-argileux sur environ 1 m d'épaisseur ;
 - gisement : alluvions récentes de la Moselle sur une puissance moyenne de 10 m ;
 - substratum : argiles sableuses grises du Muschelkalk ;
- ✓ **Pédologie :** les sondages menés sur l'extension ont permis de distinguer 2 types de sol (fluviosol typique-peyrosol et fluviosol typique sableux), qui ne présentent pas de caractère d'hydromorphie amenant à les classer en « zone humide ».

EFFETS DU PROJET

- ✓ **Modification de la topographie :** pendant l'exploitation, extension du bassin n°3 en direction du Sud, et ouverture du bassin n°4 (extension) sur environ 10-12 m de profondeur, puis modelage des berges résiduelles ;
- ✓ **Risque de pollution des sols** lié à la présence d'hydrocarbures dans le réservoir des engins et véhicules, à la présence de sanitaires chimiques, aux déchets produits par l'activité, aux eaux de ruissellement chargées en matières en suspension, et par les éventuels déchets déposés par des tiers ;
- ✓ **Risque de dégradation de la qualité des sols et d'érosion** lié au décapage des sols, à la manipulation et au stockage (limité) des matériaux de découverte, à la circulation des engins sur les sols dénudés entraînant une déstructuration et un tassement du sol, ou au lessivage des nutriments suite à la disparition du couvert végétal ;
- ✓ **Risque d'instabilité des terrains voisins**, lié à l'extension et à la création d'une excavation en eau (érosion des berges).

MESURES MISES OU A METTRE EN PLACE

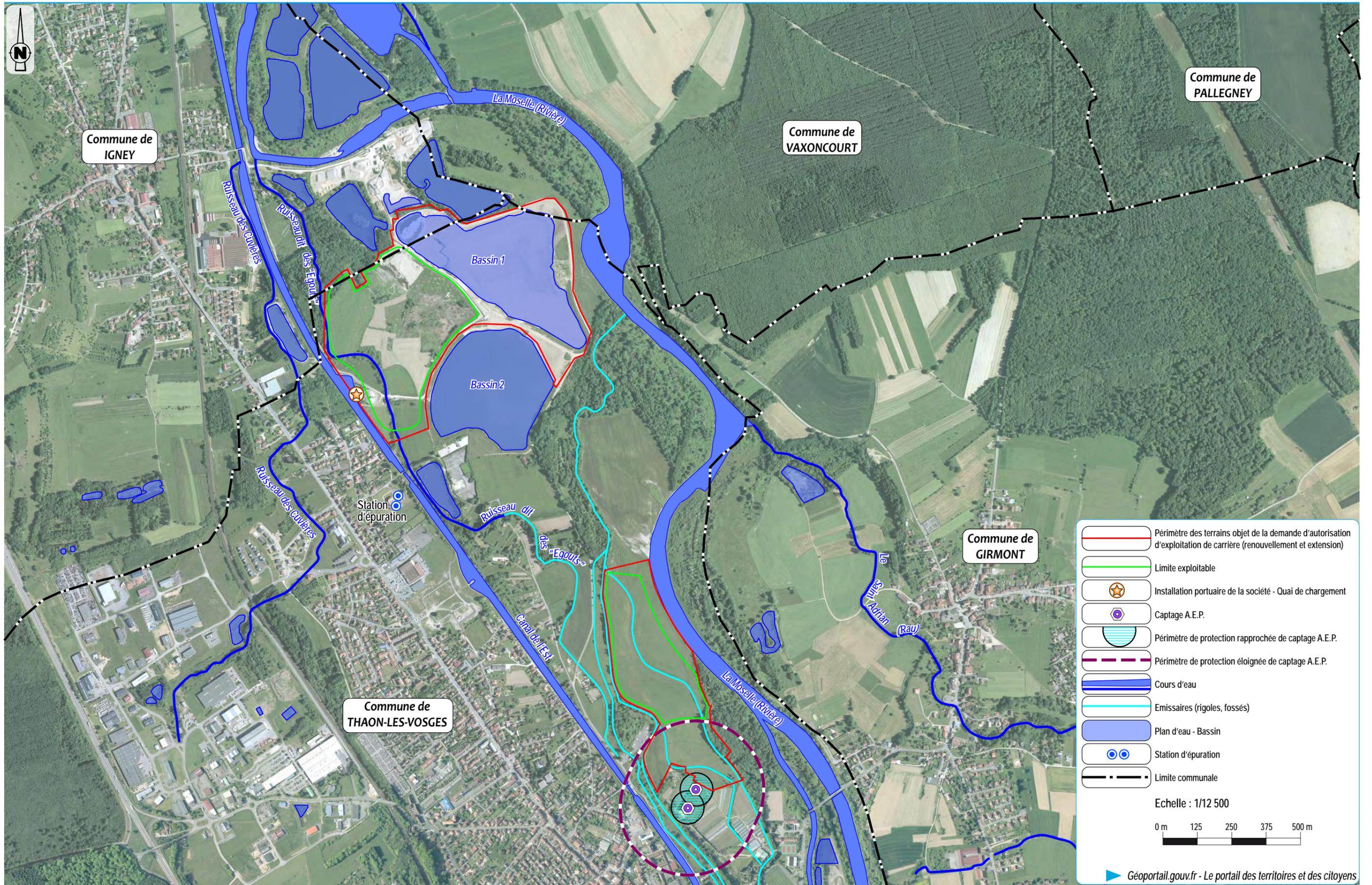
- ✓ **Topographie** : outre le modelage des berges résiduelles (remblaiement partiel et talutage), aucune mesure spécifique ne s'impose ;
- ✓ **Pollution** :
 - accès interdit au public et fermeture du site en dehors des heures d'ouverture ;
 - gestion et tri des déchets ;
 - extension du dispositif ceinturant le site et interdisant toute intrusion et dépôt de déchets par des tiers (barrière, merlons (ponctuels) / clôtures périphériques, panneaux...) ;
 - pas de stockage d'hydrocarbures, pas de lavage ou d'opération d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins sur le site ;
 - évacuation des terres souillées en cas de fuite sur un engin, avec arrêt et réparation immédiate de ce dernier ;
 - présence de kits anti-pollution et autres dispositifs absorbants dans les engins ;
 - entretien régulier des engins et véhicules amenés à circuler sur le site (VGP) (hors site) ;
 - présence de sanitaires chimiques régulièrement vidangés par un récupérateur agréé ;
- ✓ **Dégradation** :
 - respect des caractéristiques intrinsèques de la terre végétale lors des travaux de décapage, de stockage et de réaménagement ;
 - remise en état coordonnée à l'exploitation limitant les stockages dans le temps ;
- ✓ **Instabilité** :
 - maintien d'une bande inexploitée d'au moins 10 m en périphérie de la zone d'exploitation ;
 - remise en état (modelage des berges résiduelles) simultanée à l'exploitation pour garantir rapidement la stabilité à long terme du site et de ses abords.

2

**EAUX SUPERFICIELLES
& SOUTERRAINES**



S A G R A M ► CARTE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE



1 – EAUX SUPERFICIELLES

Les données concernant l'hydraulique sont extraites en partie des documents suivants :

- Banque nationale de données pour l'hydrométrie et l'hydrologie : www.hydro.eaufrance.fr
- Base de données SANDRE : www.sandre.eaufrance.fr
- Directive cadre européenne sur l'eau : www.eau2015-rhin-meuse.fr
- SDAGE du bassin Rhin-Meuse 2016-2021, Agence de l'Eau Rhin-Meuse
- Plan de zonage et règlement du PPRI de la Moselle Aval
- Rapport CA22 « Aménagement hydromorphologique du site de Thaon-les-Vosges », SINBIO, février 2017
- Rapport « Qualité biologique des ruisseaux de la prairie Claudel à Thaon-les-Vosges par la caractérisation de leurs peuplements macrobenthiques et piscicoles », Fédération Départementale de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques, juillet 2015
- Rapport D0509 « Etude hydraulique pour l'extension de la carrière SAGRAM à Thaon-les-Vosges », MAD'EO, juin 2016
- Etude 15-107/88 « Etude hydrogéologique : extension de la carrière SAGRAM à Thaon-les-Vosges », CPGF-Horizon, mars 2017

1-1 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

1-1-1 CONTEXTE D'ETUDE

Le site étudié est implanté dans la vallée alluviale de la Moselle, en rive gauche.

Les communes de Thaon-les-Vosges, Igney et Vaxoncourt se situent dans le **bassin versant élémentaire de la « Haute Moselle » (code C020)**.

1-1-2 RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU SECTEUR

Dans les environs du projet, le réseau hydrographique se caractérise essentiellement par :

- la Moselle, présente au plus proche à 50 m à l'Est du site ;
- le Canal de l'Est, au plus proche à 160 m à l'Ouest ;
- le ruisseau du St-Adrian, présent au plus proche à 680 m à l'Est ;
- le ruisseau des Cuvières, présent au plus proche à 1 km au Nord-ouest ;
- le ruisseau de St-Oger, qui se jette dans la Moselle à 2,4 km au Sud ;
- l'Avière, à 3,3 km à l'Ouest ;
- un réseau secondaire à proximité et au droit des terrains du projet.

◀ Illustration : Réseau hydrographique et hydrogéologique

Par ailleurs, de nombreux plans d'eau résultant de l'exploitation de gravières sont présents dans les environs du site.

1-1-2-1 LA MOSELLE

La rivière prend sa source à Bussang, dans le massif des Vosges et se jette dans le Rhin à Coblenche, en Allemagne. Elle traverse 3 pays : la France, le Luxembourg et l'Allemagne.

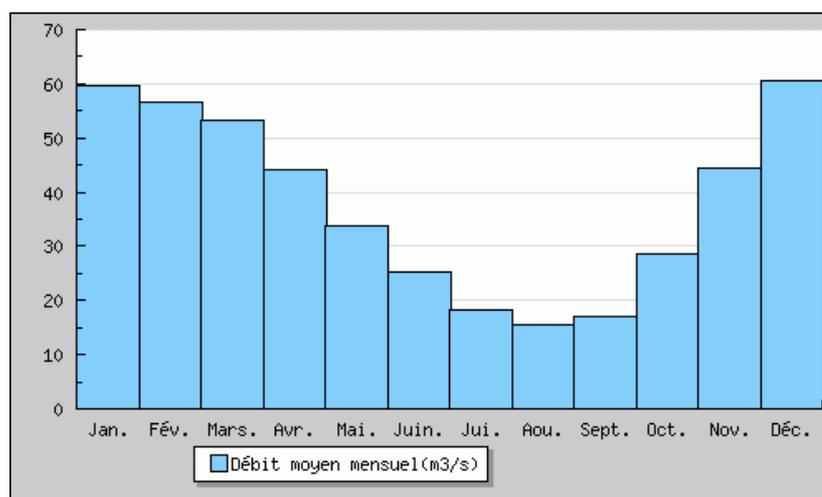
Elle s'écoule du Sud vers le Nord, sur 560 km dont 313,9 km en France. Au point de confluence, son bassin versant couvre près de 28 286 km². C'est un cours d'eau en grande partie aménagé et modifié par l'homme (canalisation, exploitation de granulats en lit mineur, berges aménagées, ...).

La Moselle fait l'objet d'observations hydrologiques et hydrométriques, notamment à la station d'Epinal (A4250640), à environ 8 km au Nord du site étudié. Cette station, située à 324 m d'altitude, fonctionne en continu depuis sa mise en service en octobre 1951. À cet endroit, le bassin versant de la Moselle a une superficie de 1217 km².

Le régime hydrologique de la Moselle est un régime pluvio-océanique, c'est-à-dire que le débit de la rivière est dépendant de l'équilibre précipitations/évapotranspiration. En effet, la période de hautes-eaux (décembre à mars) est due aux fortes précipitations conjuguées à une faible évapotranspiration, tandis que la période de basses-eaux (avril à octobre) est due à une évapotranspiration importante. À noter que les débits pendant la période estivale sont sensiblement soutenus par la fonte des neiges du Massif Vosgien.

À Epinal, les débits moyens mensuels maximal et minimal sont respectivement atteints en décembre (60,7 m³/s) et en août (15,6 m³/s).

▼ **Illustration : Débits annuels moyens (m³/s) de la Moselle à Epinal**
(www.hydro.eaufrance.fr)



1-1-2-2 LE CANAL DE L'EST

Le canal de l'Est, sur une longueur totale de 439 km, relie la Meuse et la Moselle à la Saône.

Il emprunte la rive gauche de la vallée de la Moselle de Flavigny-sur-Moselle à Golbey où il se ramifie en deux branches : l'une quitte la vallée de la Moselle pour rejoindre la Saône (branche Sud), l'autre passe en rive droite de la Moselle (branche d'Epinal) avant de se jeter dans cette même rivière à Epinal.

Ce canal, au gabarit Freycinet (péniche de 400 t maximum), n'autorise le passage que de péniches de faible tonnage. Il est localement utilisé pour le transport de marchandises, en particulier par la société SAGRAM pour les granulats issus de son site présentement étudié.

1-1-2-3 LE RUISSEAU DU ST-ADRIAN

Le ruisseau du St-Adrian est un affluent en rive droite de la Moselle. D'une longueur totale d'environ 6,5 km, il prend sa source sur la commune de Dignonville, à 5 km au Sud-est du site avant de traverser Girmont et de rejoindre la Moselle à 650 m au Nord-est du site.

1-1-2-4 LE RUISSEAU DES CUVIERES

Le ruisseau des Cuvières prend naissance à proximité de la zone industrielle Inova 3000 à Thaon-les-Vosges, puis il passe sous le canal de l'Est avant de rejoindre la Moselle.

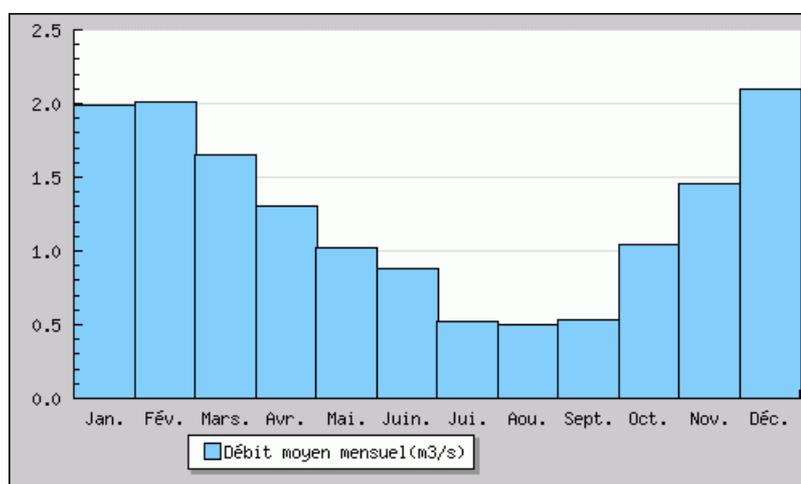
1-1-2-5 L'AVIERE

La rivière de l'Avière est un affluent en rive gauche de la Moselle. Son bassin versant s'étend sur près de 109 km² et sa longueur totale est d'environ 28 km. L'Avière prend sa source dans les Vosges gréseuses, sur la commune de Renauvoid et se jette dans la Moselle à Châtel-sur-Moselle, à environ 6 km au Nord du site.

Ce cours d'eau fait l'objet d'observations hydrométriques à la station de Frizon, à environ 4,5 km à l'Ouest du site. La station, située à 297 m d'altitude, a été mise en service en 1969 et fonctionne en continu depuis.

Son débit moyen annuel est de 1,25 m³/s. A l'instar de la Moselle, le débit moyen maximal mensuel est atteint en décembre (2,1 m³/s) et son débit minimal en août (0,49 m³/s).

▼ Illustration : Débits annuels moyens (m³/s) de l'Avière à Frizon (www.hydro.eaufrance.fr)



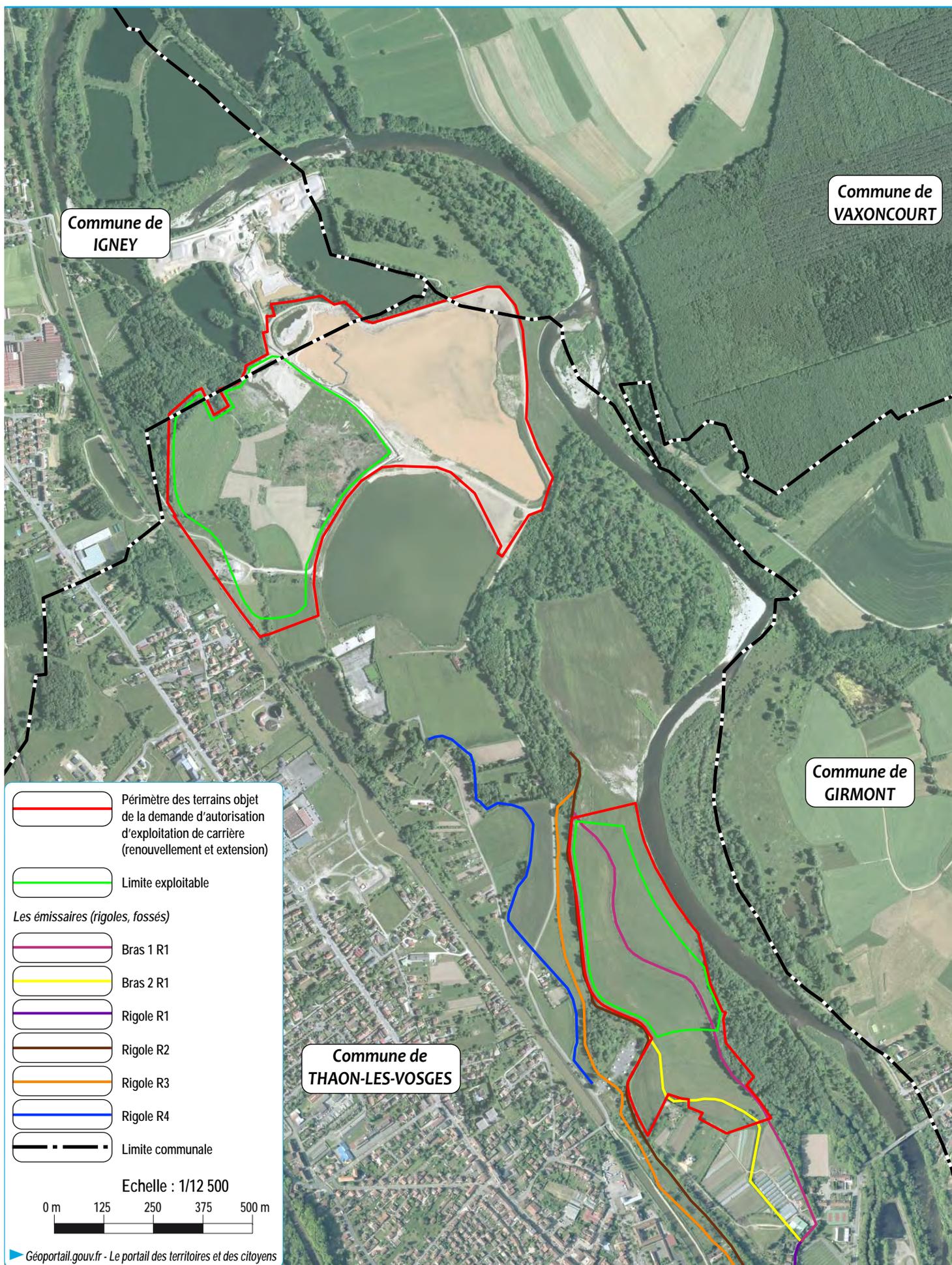
1-1-2-6 RESEAU SECONDAIRE AU DROIT DU SITE

EMPRISE EN RENOUVELLEMENT

Actuellement, un ruisseau s'écoule dans la zone sollicitée en renouvellement, au droit de l'emprise exploitable du bassin n°3.

Ce ruisseau, dénommé le « ruisseau des Egouts », longe le canal de l'Est et se jette dans la Moselle en rive gauche, 500 m en aval du site d'étude, avec un débit mesuré de 282 à 377 l/s (ANTEA, 2002).

Il est notamment destiné à recueillir les eaux résiduaires de la station d'épuration de Thaon-les-Vosges. En été, ce cours d'eau présente des odeurs nauséabondes à l'amont du site actuel, qui s'estompent vers l'aval.



EMPRISE EN EXTENSION

Un réseau secondaire de cours d'eau et d'émissaires (aussi appelés fossés, rigoles ou canaux dans les différentes études) existe au droit du projet d'extension et dans ses environs immédiats et a fait l'objet de plusieurs études :

- **analyse hydromorphologique des émissaires** présents dans le secteur, et propositions de renaturation adaptées (SINBIO, février 2017, rapport CA22 – « Aménagement hydromorphologique du site de Thaon-les-Vosges ») ;
- **étude de la qualité biologique de ce réseau secondaire** (Fédération Départementale de Pêche 88, juillet 2015, rapport « qualité biologique des ruisseaux de la prairie Claudel à Thaon-les-Vosges par la caractérisation de leurs peuplements macrobenthiques et piscicoles »).

► Annexes : Rapport CA22 (SINBIO, février 2017), rapport de la Fédération Départementale de Pêche (juillet 2015)

Pour plus de clarté et d'homogénéité, les appellations des cours d'eau et émissaires utilisées par SINBIO dans son rapport de février 2017 seront réutilisées dans le présent dossier.

Ces précédentes études mettent en évidence un réseau de 4 émissaires qui s'écoulent dans le secteur, dont 1 au droit de l'emprise exploitable.

◀ Illustration : Carte du réseau secondaire au niveau de l'extension (ENCEM, d'après SINBIO)

Ce réseau secondaire est d'origine anthropique et a été aménagé dans le cadre d'activités économiques (industrie textile, hydroélectricité, maraichage).

Les émissaires R1, R2 et R3 sont liés par leur différentes connexions entre eux et par leur origine commune : le barrage de l'eau blanche à Chavelot. En effet, au niveau de ce barrage, commence un bief d'amenée commun à R1, R2 et R3 dont le débit est régulé par un vannage. Ce bief se sépare en deux, le débit principal alimentant R1 et un débit moindre alimentant R2 et R3.

Emissaire R1

Il s'agit d'un canal de fuite fortement banalisé et présentant des caractéristiques physiques d'un fossé rectifié, de largeur maximale d'environ 1,5 m aux berges localement murées. La qualité physique du milieu est médiocre, l'intérêt écologique faible jusqu'à sa confluence avec le ruisseau 2.

Il se divise en deux bras distincts qui, à l'origine, étaient utilisés pour l'irrigation des parcelles agricoles (ce qui n'est plus le cas actuellement) :

- le bras 1 qui correspond au ruisseau R1 lui-même. Il conflue avec le ruisseau R2 et traverse les terrains du projet. Son usage actuel est la réception des effluents des usines en amont ;
- le bras 2 qui correspond à une prise d'eau sur le ruisseau R1. Il permet d'alimenter en eau les serres de Cocagnes, situées entre les deux bras en amont du site.

Emissaire R2

Cette rigole, d'une largeur de l'ordre de 3 m et dont l'alimentation dépend de R1 et R3, présente des écoulements diversifiés assez rapides, une ripisylve dense et bien équilibrée (prédominance du saule et du frêne), des berges peu hautes (de l'ordre de 1 m) et n'a visiblement pas fait l'objet de travaux lourds. Cet émissaire s'avère donc en relatif bon état physique et écologique.

Emissaire R3

Cet émissaire présente des caractéristiques physiques proches de celles d'un fossé (rectifications visibles, profil trapézoïdal, fond colmaté), et longe la voirie sur environ 250 m. Son gabarit est inférieur à 2 m de large et sa ripisylve très peu dense. Son intérêt écologique est très limité avant son entrée dans la zone boisée où il rejoint le ruisseau R2.

Emissaire R4

Une grande partie de son linéaire ne présente pas ou peu de ripisylve. Il conflue avec la Moselle au niveau d'Igney. Son gabarit est inférieur à 2 m de large et présente des caractéristiques physiques banalisées (berges sub-verticales, lit approfondi de section rectangulaire et végétation rivulaire éparse).

Le cas des émissaires R3 et R4 ne sera pas plus développé dans le cadre de cette étude d'impact puisqu'ils ne sont pas concernés par le présent projet.

1-1-3 RISQUE D'INONDATION

La commune de Thaon-les-Vosges est concernée par le Plan de Prévention des Risques naturels, aléa Inondation (PPRI) Moselle Aval, dont la dernière version a été approuvée par arrêté préfectoral le 20 mai 2010.

Le plan de zonage concerne le territoire communal entre le canal de l'Est et la Moselle.

Les terrains de la zone en renouvellement et du projet d'extension sont classés « en zone rouge d'interdiction ». Le règlement du PPRI précise que cette zone représente :

- la zone la plus exposée en raison des hauteurs d'eaux atteintes, supérieures au mètre ;
- la zone d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation nouvelle pour permettre un stockage de la crue quelle que soit la hauteur d'eau atteinte par la crue de référence, de quelques cm à plus d'un mètre ; ce stockage permet de ne pas aggraver les inondations en aval mais aussi en amont.

En zone rouge, la création de carrières ou gravières est autorisée sous réserve « *qu'aucun remblai, digue, exhaussement, etc. ne soit réalisé dans ce cadre et dans le respect des procédures du code de l'environnement et du schéma départemental des carrières. Les installations nécessaires à leur exploitation seront situées dans des zones d'aléas faible et moyen (hauteur d'eau atteinte par la crue de référence < à 1 m) et devront être déplaçables, soit ancrées afin de résister à la pression de l'eau et aux effets d'entraînement résultant de la crue de référence. Le matériel électrique devra être démontable et les installations devront être placées dans le sens du courant. Les stocks et dépôts de matériaux seront circonscrits au périmètre d'exploitation, les cordons de matériaux alignés dans le sens du courant* » (Article 3.1.2.6).

1-1-4 EVALUATION DE L'ESPACE DE MOBILITE DE LA MOSELLE

L'arrêté du 22 septembre 1994 modifié précise, en son article 11.2, que "*les exploitations de carrières de granulats sont interdites dans l'espace de mobilité du cours d'eau*".

D'après le SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse, l'espace de mobilité est "*l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le ou les chenaux fluviaux assurent des translations latérales pour permettre une mobilisation des sédiments ainsi que le fonctionnement optimum des écosystèmes aquatiques et terrestres*".

1-1-4-1 ZONE EN RENOUVELLEMENT

Le dossier d'autorisation du site actuel, réalisé par BGAE en décembre 2002 indiquait que le site (partie en renouvellement) se trouve en dehors du fuseau de mobilité de la Moselle.

En effet, la limite Ouest de l'exploitation du bassin n°1 se tient à 100 m au plus près de la rive gauche de la Moselle.

1-1-4-2 ZONE EN EXTENSION

La société SAGRAM a mandaté le bureau d'études SINBIO pour définir l'espace de mobilité de la Moselle et déterminer les contraintes associées dans le secteur sollicité en extension. SINBIO s'est basé sur le fuseau de mobilité déterminé par HYDRATEC en 1999.

Le secteur actuellement en exploitation sur la zone en renouvellement et le secteur sollicité en extension s'inscrivent en dehors du fuseau de mobilité fonctionnel de la Moselle.

1-1-5 QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

1-1-5-1 RESEAU PRINCIPAL

La qualité des eaux de la Moselle est suivie à Epinal par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (station 020530000). En 2014, pour les paramètres suivis, la qualité des eaux de la Moselle était bonne à très bonne.

La commune de Thaon-les-Vosges est concernée par 4 masses d'eau superficielle répertoriées dans le SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021. Ce document fixe également des objectifs d'état à atteindre pour les masses d'eau du secteur d'étude.

▼ **Tableau : Objectifs et échéances retenus pour les masses d'eau superficielle (SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021)**

Masse d'eau (code)	Etat écologique			Etat chimique				
	Objectif retenu	Échéance	Motivation du choix	Objectif retenu	Avec ubiquistes		Sans ubiquistes	
					Échéance	Motivation du choix	Échéance	Motivation du choix
Avière (FRCR242)	Bon état	2021	FT	Bon état	2027	FT	2015	-
Moselle 4 (FRCR211)	Bon état	2027	FT CD	Bon état	2027	FT CD	2027	FT CD
Canal des Vosges (FRCR214)	Bon potentiel	2021	FT	Bon état	2027	FT	2021	FT
St-Oger (FRCR239)	Bon état	2027	FT	Bon état	2027	FT	2015	-

FT : faisabilité technique ; CD : coûts disproportionnés

1-1-5-2 RESEAU SECONDAIRE

Selon l'étude de la Fédération Départementale de Pêche, les émissaires R1 et R2 présentent :

- des caractéristiques physiques peu favorables à la mise en place de peuplements de macroinvertébrés équilibrés et diversifiés ;
- la classe de qualité pour les peuplements macrobenthiques se situe entre moyenne et médiocre ;
- des peuplements piscicoles faiblement diversifiés avec peu d'individus capturés ;
- l'émissaire R1 présente des peuplements piscicoles plus dégradés que sur l'émissaire R2.

Ce point est abordé plus en détails dans le thème 4 (milieu naturel) de la présente étude d'impact.

En conclusion, la qualité piscicole et macrobenthique des ruisseaux étudiés est faible.

1-1-6 ANALYSE HYDRAULIQUE DU SECTEUR

La société SAGRAM a mandaté MAD'EO via SINBIO afin de réaliser une **expertise hydraulique** qui a notamment permis :

- d'évaluer l'impact de l'exploitation de la zone en extension sur les écoulements en crue de la Moselle et adapter si besoin leurs caractéristiques de manière à limiter ces impacts ;
- de définir les aménagements éventuels d'accompagnements à mettre en place.

► Annexe : Rapport D0509 (MAD'EO, juin 2016)

Les modélisations hydrauliques de l'état initial du secteur, au terme de l'exploitation de la zone en renouvellement, réalisées par MAD'EO montrent que :

- pour la crue décennale :
 - le lit majeur amont de la rivière est inondé tant en rive gauche qu'en rive droite ;
 - les débordements de la Moselle ne dépassent pas le chemin d'accès aux bassins (chemin dit « du Pied des Grands Aulnes »), implanté sur une terrasse ;
 - sur les bassins n°1 et n°2, les digues amont ne sont pas submergées mais les déversoirs sont sollicités ;
 - les cotes d'équilibre sont estimées à 297,60 m (bassin n°1) et 297,68 m (bassin n°3) ;
- pour la crue centennale :
 - les débordements constatés sont plus généralisés et renforcés ;
 - la digue amont du bassin n°1 n'est pas submergée (le déversoir est mis en route) tandis que la digue amont du bassin n°2 l'est légèrement ;
 - les eaux passent dans le bassin n°3 par le déversoir aval avec submersion de la digue intermédiaire ;
 - les bassins n°1 et n°3 sont en communication par leur partie aval. Il est très probable qu'un équilibre hydraulique se crée avec une cote centennale proche de 298,00 m NGF.

1-2 EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Les effets que pourrait occasionner l'exploitation sur les **eaux superficielles** sont d'ordre :

- **hydrochimiques** : dégradations de la composition des eaux superficielles (présence éventuelle de matières en suspension et d'hydrocarbures) ;
- **hydrodynamiques** : perturbation des écoulements des propagations des crues et des échanges nappes-cours d'eau.

1-2-1 EFFETS HYDROCHIMIQUES

Dans le cadre du projet, les risques de pollution de l'eau seront liés à la présence de la nappe phréatique sous-jacente et de plans d'eau, ainsi qu'à la présence des cours d'eau environnants le site.

En l'absence de mesures, tout déversement de produit, en particulier d'origine chimique, à la surface de l'exploitation, présentera un risque de pollution.

1-2-1-1 SOURCES DE POLLUTION

Dans le cas du site, les polluants se limiteront strictement :

- aux déversements accidentels de carburant contenu dans le réservoir des engins et véhicules (collision, défaillance, ...) ;
- à la présence de sanitaires chimiques ;
- aux déchets produits par l'activité ;
- aux écoulements superficiels d'eau de ruissellement chargée en matières en suspension ;
- aux dépôt sauvage de déchets sur le site par des tiers (actes de malveillance).

Les sources éventuelles de pollution disparaîtront avec la fin de l'activité. Ce risque est donc temporaire, à l'exception du risque de décharge sauvage (qui n'est pas spécifique à l'activité carrière).

1-2-1-2 RISQUES DE POLLUTION

Sur l'emprise du projet, les eaux superficielles seront constituées à la fois par les eaux pluviales, par les eaux de ressuyage des stocks et par les eaux de crue.

Ces eaux superficielles, si elles parvenaient à s'accumuler, pourraient se charger en matières en suspension et/ou présenter des traces d'hydrocarbures en provenance des engins et véhicules amenés à circuler.

De plus, l'égouttage des matériaux extraits et l'arrosage des pistes en période sèche augmenteront l'apport en matières en suspension des eaux de ruissellement.

Toutefois ces risques seront fortement réduits du fait de l'infiltration aisée des eaux météoriques, compte-tenu de la surface mise à l'exploitation, de la nature perméable du soubassement (alluvions) et de la relative planéité des terrains.

De plus, le projet limitera les risques du point de vue de la qualité des eaux car il ne générera pas d'eau de procédé et peu d'engins seront amenés à circuler sur le site (limitation des matières fines formées par la circulation des engins, limitation du risque de pollution par hydrocarbures lors d'une éventuelle fuite).

Pendant l'exploitation, les effets hydrochimiques directs et temporaires, sur les eaux superficielles, seront donc faibles.

1-2-2 EFFETS HYDRODYNAMIQUES

1-2-2-1 EFFETS GENERAUX SUR LE RUISSELLEMENT SUPERFICIEL

La présence sur le site de zones transitoires de stockage de la terre végétale, de stériles et de matériaux extraits en ressuyage provoquera une augmentation des phénomènes de ruissellement superficiel, liée principalement à la disparition du couvert végétal ou au compactage des terrains par la circulation des engins. Ainsi, les eaux météoriques tombant au droit du site ne seront plus soumises à l'évapotranspiration et mettront moins de temps à atteindre les eaux souterraines.

Cependant, la carrière est implantée dans des alluvions où les infiltrations d'eau sont déjà très rapides. De plus, les opérations de réaménagement seront menées de manière coordonnée à l'exploitation. Ainsi, la surface en chantier restera relativement réduite, ainsi que les stocks de matériaux.

En fin d'exploitation, il ne subsistera sur le site aucun stock de matériaux susceptible d'empêcher ou de modifier les écoulements superficiels.

1-2-2-2 EFFETS EN CAS DE CRUE

Lors du passage d'une crue débordante de la Moselle, les terrains sollicités en extension seront inondés.

Cependant, les modélisations hydrauliques réalisées par MAD'EO montrent que, pour la crue décennale comme pour la centennale, **le projet n'engendrera aucun changement dans l'hydraulique du secteur de la Moselle, excepté en amont du plan d'eau.**

En effet, l'augmentation brusque de la section d'écoulement du lit majeur gauche due à la mise en place du plan d'eau et à la suppression de la digue formée par le chemin et le ruisseau perché entraînera une baisse de la ligne d'eau évaluée à 20 cm maximum pour la crue décennale et 40 cm pour la crue centennale. Cette diminution de niveau s'atténuera progressivement vers l'amont.

En outre, sans mesures de protection, les berges en amont de l'exploitation pourraient être érodées lors des débordements de la Moselle.

En conclusion, les modélisations réalisées montrent que les impacts hydrauliques de l'extension envisagée sur le comportement de la rivière et de son lit majeur en crue sont très limités.

1-2-2-3 PRESENCE D'EMISSAIRES EN EAU SUR LES EMPRISES DU PROJET

ZONE EN RENOUVELLEMENT

Avant l'ouverture du site sollicité en renouvellement, deux ruisseaux le parcouraient :

- un à l'Est, qui a été supprimé dans le cadre de l'exploitation, conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral actuellement en vigueur ;
- un à l'Ouest, le ruisseau des « Egouts » qui traverse actuellement la zone exploitable du bassin n°3. Afin de permettre la poursuite de l'exploitation de ce bassin, il sera dévié vers le canal, conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral actuellement en vigueur. Son usage ne sera pas compromis dans le cadre de sa déviation.

En effet, l'étude d'impact menée par BGAE en 2002 indiquait que « *la déviation des cours d'eau n'aura aucun impact sur le sens général d'écoulement de la nappe* » ni « *sur les étangs de GSM qui ne sont pas reliés aux ruisseaux* ».

Le seul impact identifié concernait une diminution minime de recharge de la nappe en étiage. En hautes-eaux, la déviation du ruisseau des Egouts sera sans conséquence.

ZONE EN EXTENSION

Le bras 1 de l'émissaire R1, qui traverse l'emprise sollicitée à l'exploitation sur les terrains de l'extension, devra être dévié.

Il est proposé de faire confluer ce bras 1 de R1 vers le bras 2 de R1, juste en aval de la mare présente près des serres au Sud du site.

A ce niveau, le bras 1 tend à s'assécher, car il est perché dans le lit majeur. Le lit aval du bras 1 restera en l'état et pourra être alimenté en période de hautes-eaux. Le lit du bras 2 en aval de la confluence sera renaturé : talutage des berges, végétalisation. Cet aspect est détaillé dans la partie 4 de la présente étude d'impact.

Compte-tenu du débit et de la configuration perchée du bras 1 de R1, sa déviation et sa connexion avec le bras 2 n'entraîneront aucun impact hydraulique notable. De plus, le mauvais état hydromorphologique et écologique du fossé actuel sera nettement amélioré dans le cadre du réaménagement.

Par ailleurs, l'usage des bras de l'émissaire R1 ne sera pas compromis dans le cadre de la déviation du bras 1 de l'émissaire R1.

1-2-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT

Etant données la séparation physique des sites et l'absence de rejets dans le cadre du présent projet, l'exploitation des plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM n'accentuera pas ces effets et ne générera pas d'effets cumulés avec la carrière sur les eaux superficielles.

Par ailleurs, ces plateformes sont déjà en activité ; les sociétés ont donc déjà mis en place des mesures au droit de leur plateforme respective afin de limiter les effets de leur exploitation sur les eaux superficielles.

1-3 MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES

Les mesures à mettre en place pour la protection des eaux superficielles sont détaillées dans le paragraphe 3 suivant (Mesures de protection des eaux superficielles et souterraines).

2 – EAUX SOUTERRAINES

Les données concernant ce chapitre proviennent en partie des documents suivants :

- Directive cadre européenne sur l'eau : www.eau2015-rhin-meuse.fr
- SDAGE du bassin Rhin-Meuse, 2016-2021
- Système de consultation des périmètres de protection des captages d'eau de Lorraine, ARS
- Système d'information géographique du BRGM (Infoterre)
- Etude 15-107/88 « étude hydrogéologique : extension de la carrière SAGRAM à Thaon-les-Vosges », CPGF-Horizon, mars 2017

La société SAGRAM a mandaté la société CPGF-Horizon pour réaliser une étude hydrogéologique dans le secteur du projet. La finalité de cette étude était d'estimer :

- l'hydrogéologie locale ;
- l'impact potentiel du projet vis-à-vis des ressources en eaux souterraines et superficielles, et des milieux humides ;
- les mesures à mettre en œuvre afin que l'exploitation projetée propose les meilleures garanties de protection des eaux.

► Annexe : Etude hydrogéologique (CPGF Horizon, mars 2017)

2-1 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Au niveau du secteur étudié, deux aquifères superposés sont présents (de haut en bas) :

- les alluvions récentes à actuelles de la Moselle (code de l'entité hydrogéologique locale : 952AC07). La carrière exploitera ces matériaux, dont l'épaisseur varie de 8 à 13 m ;
- les calcaires à cératites, calcaires à entroques et couches blanches du Muschelkalk (code de l'entité hydrogéologique locale : 143AE05).

Au droit du site, entre ces deux aquifères, il existe un écran imperméable (formations marno-calcaires du Muschelkalk). Ainsi, seul l'aquifère des alluvions de la Moselle est concerné par le projet.

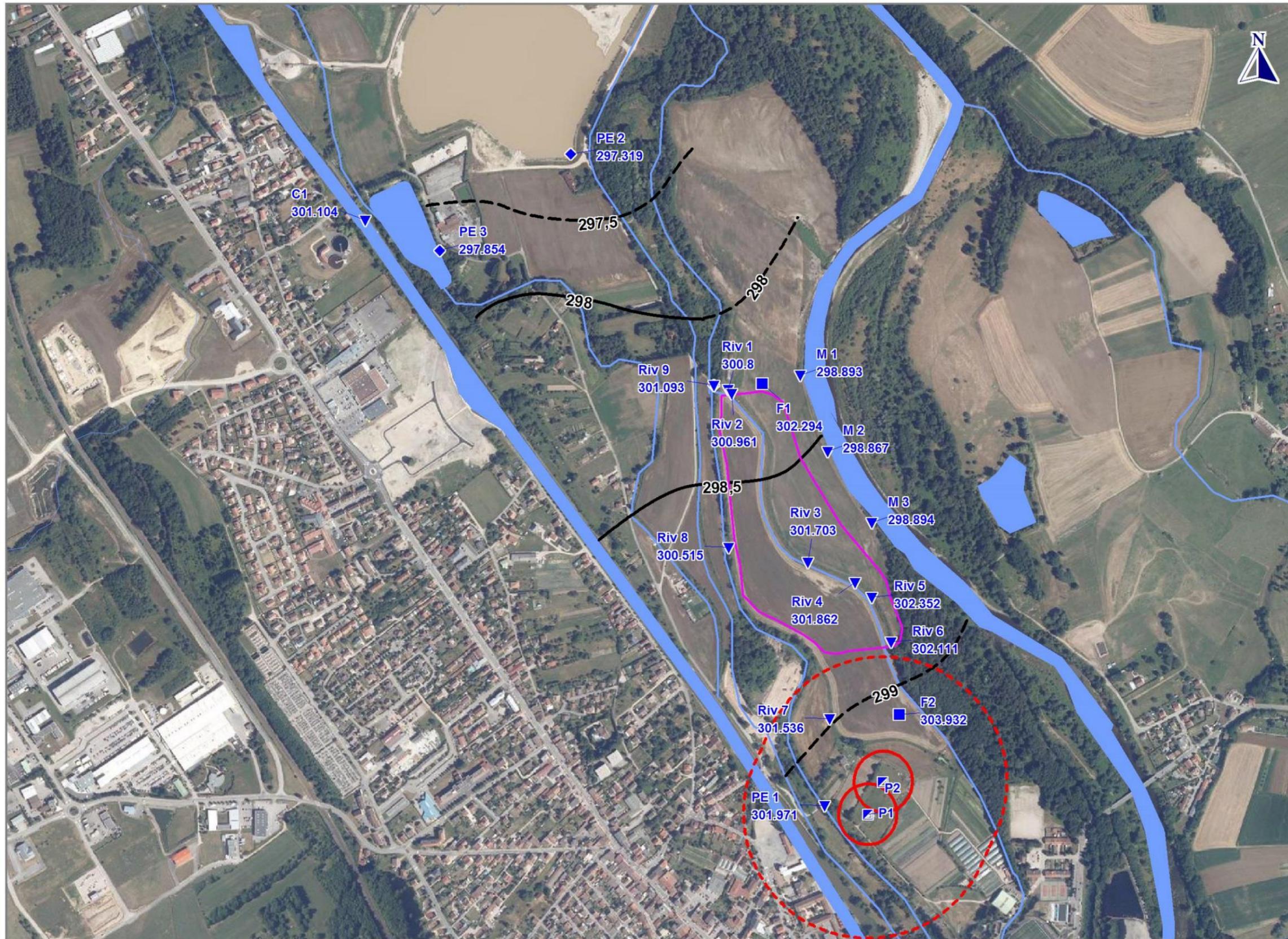
A signaler que seule la nappe alluviale de la Moselle située en rive gauche de la Moselle est concernée puisque la rivière joue le rôle de barrière hydraulique isolant ainsi les nappes des deux rives.

2-1-1 ALLUVIONS RECENTES DE LA MOSELLE

2-1-1-1 TYPE DE NAPPE

Les alluvions de la Moselle renferment une nappe libre à semi-captive (présence d'une couverture limoneuse/argileuse de 0,3 à 0,5 m d'épaisseur).

Extrait orthophoto (www.geoportail.fr)



ESQUISSE PIEZOMETRIQUE
BASSES EAUX (08/09/2015)

- Limite d'extraction
- Points d'eau relevés :**
- ▼ Rivière / canal
- Forage de reconnaissance
- ▣ Forage AEP
- ◆ Plan d'eau
- Surface en eau
- - - Périmètre de protection éloignée
- Périmètre de protection rapprochée
- - - Isopièzes supposées en m NGF
- Isopièzes en m NGF
- ← Sens d'écoulement des eaux souterraines



Extrait orthophoto (www.geoportail.fr)

ESQUISSE PIEZOMETRIQUE
HAUTES EAUX (27/01/2016)



- Limite d'extraction
- Points d'eau relevés :**
- ▼ Rivière / canal
- Forage de reconnaissance
- ▣ Forage AEP
- ◆ Plan d'eau
- Surface en eau
- - - Périmètre de protection éloignée
- Périmètre de protection rapprochée
- Isopièzes en m NGF
- - - Isopièzes supposées



2-1-1-2 ALIMENTATION

La nappe alluviale de la Moselle est alimentée principalement par les précipitations tombant directement sur les zones d'affleurement des alluvions, par les apports latéraux du versant (formations marno-calcaires du Muschelkalk). L'infiltration s'effectue dans les zones ne possédant pas de couverture argileuse et permettant donc une infiltration aisée des eaux de pluie vers la nappe.

2-1-1-3 CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES ET PIEZOMETRIQUES

La nappe présente une transmissivité de 2 à $43 \cdot 10^{-2}$ m²/s et la porosité cinématique de l'aquifère est de 0,34 à 4,38 %.

Les esquisses piézométriques réalisées montrent :

- un écoulement général des eaux orientés du Sud-ouest vers le Nord-est, parallèle à la Moselle ;
- la rivière de la Moselle constitue le niveau de base de la nappe ;
- la surface piézométrique est :
 - à plus de 3,00 m de profondeur par rapport au terrain naturel en basses eaux ;
 - à plus de 1,90 m de profondeur par rapport au terrain naturel en moyennes eaux.

◀ Illustration : Esquisses piézométriques (CPGF-Horizon)

2-1-1-4 FLUCTUATIONS PIEZOMETRIQUES

La période de hautes eaux de la nappe se situe en hiver (décembre/janvier) et la période de basses eaux en été (juillet/août). Elle présente les mêmes fluctuations piézométriques que la Moselle.

Le battement annuel moyen de la nappe est de l'ordre de 1 à 2 m et son battement annuel maximal est de 2,5 m.

Au niveau du secteur d'étude, la cote de la nappe serait comprise :

- en étiage entre 298,25 et 299 m NGF ;
- en moyenne eaux entre 299,5 et 300,5 m NGF ;
- en très hautes eaux entre 300,25 et 302,5 m NGF.

2-1-2 UTILISATION DE LA RESSOURCE

Dans la zone d'étude, l'aquifère des alluvions de la Moselle est peu exploité. **La seule utilisation de la nappe est son captage pour l'alimentation en eau potable via deux puits du champ captant de Thaon-les-Vosges.**

Ces deux captages AEP se situent à environ 215 m au Sud du projet, en amont hydraulique :

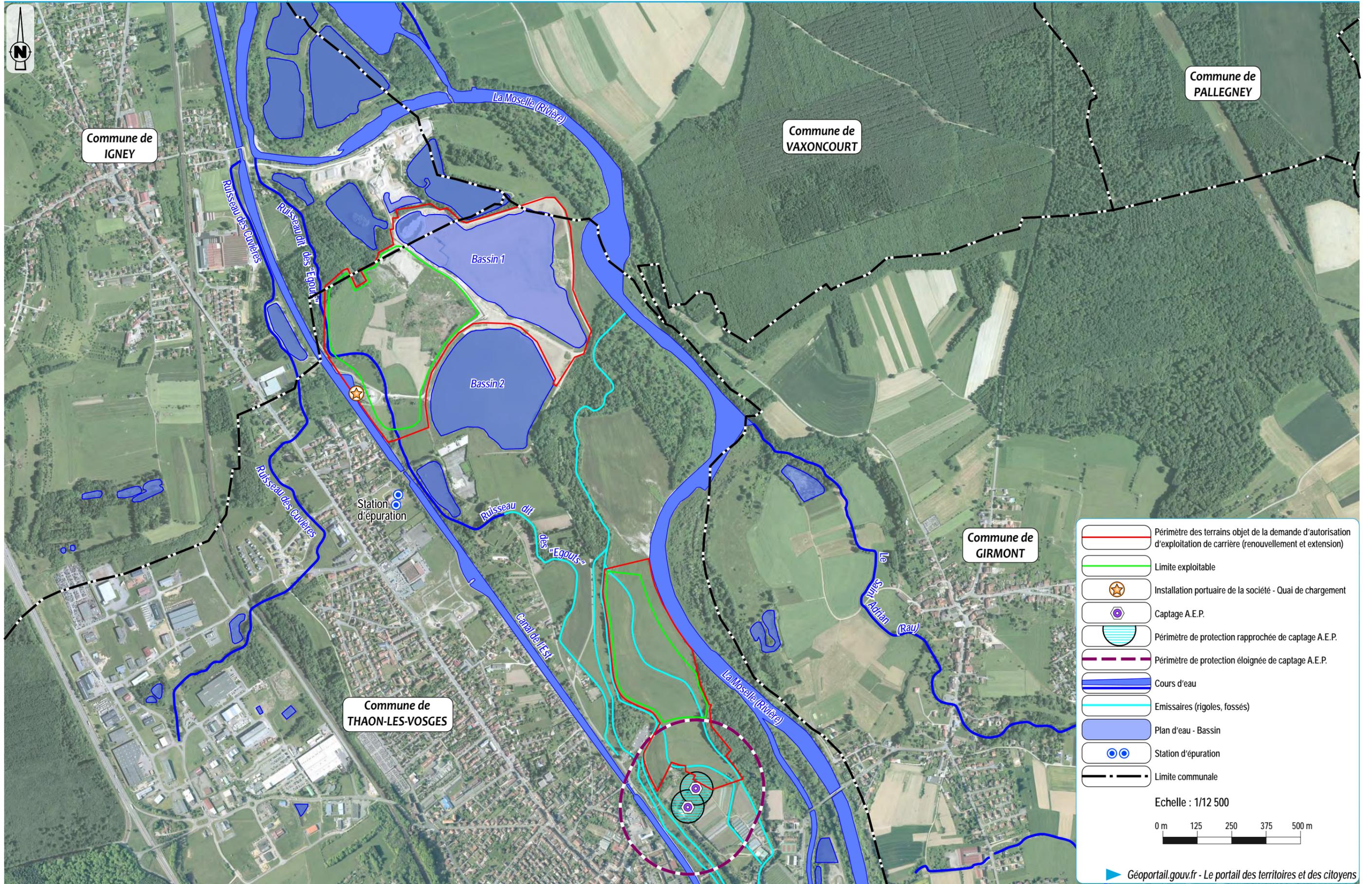
- le puits 03048X0002/P1 au niveau du lieu-dit « Prairie Claudel » ;
- le puits 03048X0025/P2 également au niveau du lieu-dit « Prairie Claudel ».

Ces captages AEP bénéficient d'une DUP (Déclaration d'Utilité Publique) datant du 5 juillet 1979 indiquant :

- les mesures de protection à mettre en œuvre pour la protection des captages ;
- les périmètres de protection et leurs servitudes.

L'emprise sollicitée en extension recoupe les périmètres de protection éloignée de ces captages AEP, mais l'emprise exploitable est située hors des périmètres de protection, ces derniers constituant la limite Sud de la zone d'extraction.

S A G R A M ► CARTE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE



En effet, et pour rappel (cf. demande d'autorisation) :

- l'emprise sollicitée en extension dans le cadre du présent projet a été réduite dans sa portion Sud afin d'en exclure les terrains inscrits dans le périmètre de protection rapprochée ;
- l'emprise sollicitée à l'exploitation sur les terrains de l'extension a été réduite dans sa portion Sud afin d'en exclure les terrains inscrits dans le périmètre de protection éloignée.

◀ Illustration : Réseau hydrographique et hydrogéologique

Le site en extension est situé en aval hydraulique des points de captage AEP de Thaon-les-Vosges, et aucun captage ne se trouve en aval hydraulique du site en extension.

2-1-3 QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Les données ci-dessous sont fondées sur les résultats du contrôle qualité réalisé par l'ARS sur les captages AEP précités de la commune de Thaon-les-Vosges.

Les eaux de la nappe alluviale de la Moselle au droit du projet sont de type bicarbonaté-calcique, faiblement minéralisées (210 $\mu\text{S}/\text{cm}$), de pH basique (6,4) et relativement douces (TH = 6,4°F). Les teneurs en nitrates restent largement en-dessous des limites de potabilité (moyenne à 8,4 mg/l, pour une limite à 50 mg/l). Par ailleurs, aucune substance indésirable ou toxique n'a été détectée dans les eaux souterraines.

Les eaux de la nappe alluviale au droit du projet sont de bonne qualité. Elles sont conformes par rapport aux limites et références de qualité des eaux potables.

2-1-4 ZONES HUMIDES

Le projet est situé dans la zone humide remarquable de la région Lorraine : la zone dite « Le Grand Pâquis ».

Le caractère humide de la prairie n'est pas lié à la nappe alluviale, dans la mesure où la nappe n'est pas affleurante ou sub-affleurante (niveau maximal de la nappe à -0,9 m/TN).

Le caractère humide de la zone « Le Grand Pâquis » est lié aux réseaux hydrographiques superficiels (canaux).

Au droit du projet, aucune zone humide liée à la nappe n'est présente.

2-2 EFFETS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Les effets que pourrait occasionner le projet, au niveau des **eaux souterraines**, sont d'ordre :

- **hydrodynamiques** pouvant affecter le niveau piézométrique et indirectement la productivité de la nappe ;
- **thermiques** ;
- **hydrochimiques** affectant la qualité globale et les caractéristiques de cette même nappe.

2-2-1 EFFETS HYDRODYNAMIQUES

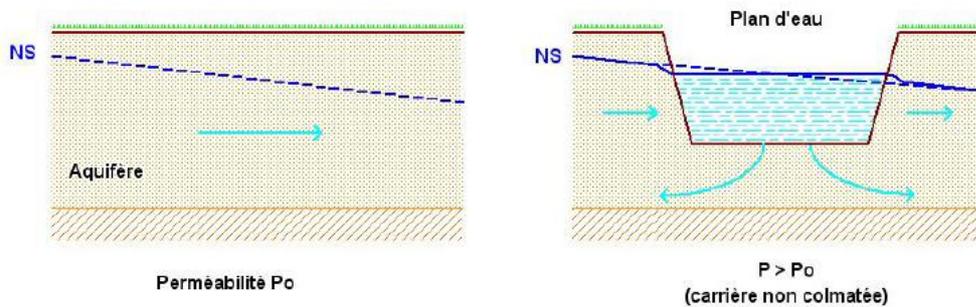
2-2-1-1 GENERALITES

La création d'un plan d'eau conduit au remplacement de matériaux sablo-graveleux ayant une perméabilité comprise entre 1.10^{-4} à 5.10^{-4} m/s, par un bassin d'eau libre dont la perméabilité est infinie (1 m/s).

Cette modification a un impact sur la piézométrie, puisque l'on passe d'une situation où la nappe présente un gradient (la vitesse d'écoulement des eaux étant ralentie du fait de la faible porosité) à une situation de plan d'eau dont l'altitude est identique sur toute la surface, du fait de la mise en équilibre.

Les conséquences sur la piézométrie se manifestent donc par un gonflement de la nappe en aval hydraulique du plan d'eau, et inversement par un rabattement de la nappe en amont hydraulique de la gravière.

▼ Illustration : Effets de la création d'un plan d'eau sur la piézométrie (source CPGF-Horizon)



NS : Niveau statique

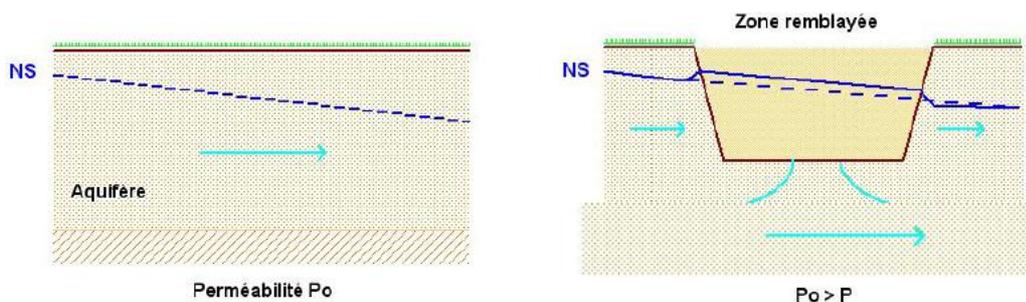
2-2-1-2 IMPACT D'UN REMBLAIEMENT PARTIEL DU SITE

Le remblaiement d'un plan d'eau créé lors de l'exploitation par des matériaux (découverte, inertes) d'au minimum 5.10^{-6} m/s de perméabilité, a pour conséquence un ralentissement des écoulements des eaux souterraines qui circulaient initialement dans des alluvions de perméabilité d'environ 1.10^{-4} à 5.10^{-4} m/s.

Les conséquences sur la piézométrie se manifestent donc par un gonflement de la nappe en amont hydraulique du plan d'eau, et inversement par un rabattement de la nappe en aval hydraulique.

Ce ralentissement se traduit au niveau piézométrique par une remontée de la nappe en amont hydraulique et, inversement, par un rabattement en aval.

▼ Illustration : Effets d'un remblaiement par des matériaux de faible perméabilité sur la piézométrie (source CPGF-Horizon)



NS : Niveau statique

2-2-1-3 SIMULATION HYDROGEOLOGIQUE

ESTIMATION DU RABATTEMENT DE LA NAPPE EN AMONT

CPGF-Horizon a estimé le rabattement en amont de la nappe occasionné par le projet en fonction de la distance du plan d'eau.

▼ Tableau : Rabattement de la nappe selon la distance (CPGF-Horizon)

Distance (m)	Rabattement (m)
50	1,4
100	1,35
215	1,2
500	0,85

D'après cette estimation, l'abaissement de la nappe occasionné par le projet n'entraînerait pas l'assèchement des puits AEP de Thaon-les-Vosges en période d'été.

Une perte de productivité pourrait être toutefois ressentie. Mais compte-tenu du débit d'exploitation de l'ouvrage (55 m³/h) et la productivité des alluvions (débit spécifique de 30 m³/h/m), **l'impact du projet sur l'exploitation des ouvrages AEP serait négligeable.**

ESTIMATION DE LA REMONTEE DE LA NAPPE EN AVAL

D'après CPGF-Horizon, le projet devrait entraîner, en aval immédiat du plan d'eau d'extraction, au maximum (lorsque le site sera entièrement en eau et non réaménagé) une remontée des niveaux piézométriques de 1 à 1,5 m.

Compte-tenu de l'amplitude de la remontée, **le risque d'inondation des parcelles situées en aval du site (en période de hautes-eaux) serait nul.** En effet d'après la topographie du secteur et le battement de la nappe (de l'ordre de 1 à 2 m), la profondeur de la nappe resterait au moins à 0,5 m en-dessous du terrain naturel, en aval du projet en période de hautes-eaux.

CONCLUSION SUR LES EFFETS QUANTITATIFS

D'un point de vue hydrodynamique et quantitatif, le projet de gravière aurait un impact très limité sur les eaux souterraines du secteur.

2-2-2 EFFETS THERMIQUES

La mise en contact de l'atmosphère et d'une partie de la nappe peut modifier ses caractéristiques thermiques. En effet, si la nappe présente une constante remarquable de sa température ("*sténothermie*"), liée à l'amortissement des variations climatiques dans le sol, un plan d'eau montre quant à lui des fluctuations au cours de l'année.

Ces variations de températures de l'eau sont susceptibles d'avoir un impact sur les eaux de la nappe avec laquelle elle communique. Tout le problème est d'estimer quantitativement cet impact et de délimiter la "zone d'influence" dans laquelle il se fera ressentir.

D'une manière générale, la littérature ne fait pas état d'impacts thermiques se répercutant à plus de 200-250 m d'une gravière.

Généralement, les influences sur la température de l'eau sont les suivantes :

- en période de « hautes-eaux » (automne, hiver, printemps), les conditions sont peu modifiées puisque la nappe est déjà affleurante et que la température de l'eau, au moins jusqu'à quelques décimètres de profondeur, est intimement liée à celle de l'air ;
- en période de « basses-eaux », l'influence est plus importante mais limitée au plan d'eau. En effet, l'écart entre la température de l'eau et celle de l'air peut dépasser 15°C. Les débits de transit dans l'aquifère sont plus faibles et le renouvellement de l'eau des bassins est plus long. Néanmoins, le sol a un fort pouvoir d'isolation thermique et l'influence du réchauffement est rapidement résorbée à l'aval hydraulique des plans d'eau.

Dans le cadre du projet, les effets liés à des variations thermiques seront faibles compte-tenu de la faible surface en eau et de la profondeur du plan d'eau. En fin d'exploitation, les effets thermiques potentiels ne disparaîtront pas car la fosse d'extraction ne sera pas entièrement remblayée.

2-2-3 EFFETS HYDROCHIMIQUES

Les effets de l'exploitation d'une gravière correspondent essentiellement à des risques de pollution en raison d'une augmentation de la vulnérabilité par la diminution des couches tampons.

Rappelons qu'il n'y aura pas d'eau de procédé (pas de lavage des matériaux), ni d'eau d'exhaure (pas de rabattement de la nappe).

De ce fait, et en l'absence de mesures, tout déversement de produit, en particulier des hydrocarbures, à la surface de l'exploitation présentera un risque de pollution.

De plus, la mise à l'air libre de la nappe modifiera les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de l'eau. Le développement biologique qui l'accompagnera pourra aboutir à la baisse des teneurs en nitrates de la nappe en aval du plan d'eau (1 ha de plan d'eau peut traiter 100 ha d'aquifère, faisant passer le taux de nitrates de 50 mg/l à 5 mg/l) et une épuration bactériologique de l'eau par la végétation qui colonise les berges, grâce à la concentration des micro-organismes autour des racines³.

D'autre part, certains paramètres comme le manganèse et les sulfates pourront augmenter suite à la mise à l'air libre de la nappe.

Les sources éventuelles de pollution seront les mêmes que pour les sols. Elles disparaîtront avec la fin de l'activité. Ce risque est donc temporaire à l'exception du risque de décharge sauvage.

Dans le cadre du réaménagement, le remblaiement partiel et le régilage, avec les stériles du site, couplés à la végétation, permettront au site de retrouver un régime d'infiltration garantissant sur le long terme d'une bonne qualité des eaux d'infiltration.

2-2-4 EFFETS DE LA DEVIATION DES RUISSEAUX ET EMISSAIRES

Concernant la zone en renouvellement, rappelons que l'étude d'impact menée par BGAE en 2002 indiquait que « *la déviation des cours d'eau n'aura aucun impact sur le sens général d'écoulement de la nappe* » ni « *sur les étangs de GSM qui ne sont pas reliés aux ruisseaux* » (cf. § 1-2-2-3 précédent).

Le seul impact identifié concerne une diminution minime de recharge de la nappe en étiage. En hautes-eaux, la déviation du ruisseau des Egouts sera sans conséquence.

Concernant l'emprise en extension, rappelons que SINBIO et CPGF-Horizon indiquaient que les fossés/canaux étaient colmatés et perchés par rapport à la nappe. Ils n'ont donc aucune relation directe avec la nappe alluviale.

³ Sources : Etudes financées par la taxe parafiscale sur les granulats.

Par conséquent, la déviation du bras 1 de l'émissaire R1 n'occasionnera aucun effet sur les eaux souterraines.

2-3 COMPATIBILITE AVEC LES USAGES DE L'EAU

Pour rappel, l'emprise sollicitée en extension recoupe les périmètres de protection éloignée des captages AEP de Thaon-les-Vosges, mais l'emprise exploitable est située hors de ces périmètres, ces derniers constituant la limite Sud de la zone d'extraction.

De plus, le site en extension est situé en aval hydraulique des points de captage AEP de Thaon-les-Vosges, et aucun captage ne se trouve en aval hydraulique du site en extension.

Par ailleurs, comme évoqué précédemment, le projet aura vraisemblablement peu d'effets sur l'hydrodynamique de la nappe des alluvions de la Moselle. Par conséquent, la quantité d'eau disponible sera très peu modifiée. Ainsi, les captages AEP ne seront pas affectés par l'exploitation envisagée.

Le projet n'aura, par conséquent, pas d'incidence notable sur les usages de l'eau.

2-4 MODE ET CONDITION D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Le projet en lui-même ne nécessitera pas d'approvisionnement en eau.

Les sanitaires présents sur le site sont chimiques, dépourvus d'exutoire et régulièrement vidangés par une entreprise spécialisée.

L'alimentation en eau potable du personnel sera assurée par des bouteilles d'eau.

2-5 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT

Etant données la séparation physique des sites et l'absence de pompage au droit des plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM, l'exploitation de ces dernières n'accroîtra pas ces effets et ne sera pas génératrice d'effets cumulés avec la carrière sur les eaux souterraines.

Par ailleurs, ces plateformes sont déjà en activité ; les sociétés ont donc déjà mis en place des mesures au droit de leur plateforme respective afin de limiter les effets de leur exploitation sur les eaux souterraines.

3 – MESURES DE PROTECTION DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Concernant l'emprise sollicitée en renouvellement, des mesures spécifiques ont été mises en place ou prévues dans le cadre de l'exploitation actuelle. Elles seront maintenues et reconduites à l'identique dans le présent projet, dans la mesure où aucun paramètre d'exploitation n'est modifié à ce niveau.

3-1 MESURES DE REDUCTION DES RISQUES DE POLLUTION DES EAUX

Les mesures concernant les risques de pollution des eaux seront les mêmes que celles mises en place pour la protection des sols.

Elles ont été détaillées dans le thème 1 précédent, relatif aux sols, et concernent principalement :

- l'absence de stockage d'hydrocarbures sur le site ;
- la gestion et le tri des déchets résultant de l'activité ;
- l'utilisation d'un parc d'engins régulièrement vérifiés ;
- la réalisation des pleins d'hydrocarbures et l'entretien des engins en dehors du site ;
- la mise en place de sanitaires chimiques, dépourvus d'exutoire et régulièrement remplacés par une entreprise spécialisée ;
- la présence d'un kit anti-pollution dans les engins (matériaux absorbants) : leur forte capacité d'absorption permet d'absorber de 3 à 8 fois leur poids. Fixant la pollution locale, ils permettent par la suite son évacuation vers des centres de retraitement agréé ;
- la lutte contre les décharges sauvages et le déversement de matériaux ou produits susceptibles de porter atteinte à la qualité des milieux.

En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures sur le site (rupture d'une durite par exemple), la première action consistera à stopper la fuite et utiliser un kit anti-pollution. Les sols souillés seront le cas échéant décaissés et orientés vers une filière de traitement adaptée.

Toutes les dispositions seront prises afin d'éviter un écoulement rapide et sans filtration des eaux de ruissellement vers la nappe d'eau souterraine.

3-2 MESURES DE GESTION DES ECOULEMENTS SUPERFICIELS

3-2-1 ORGANISATION DES STOCKAGES

L'exploitation fera l'objet d'un réaménagement coordonné. Aussi, les stockages de découverte seront limités.

Conformément à l'article 3.1.2.6 du règlement du PPRI de la Moselle aval, les stocks et dépôts de matériaux liés à l'exploitation, circonscrits au périmètre d'exploitation, seront alignés dans le sens du courant.

Ainsi, pendant l'exploitation, les matériaux de découverte pourront ponctuellement être stockés sous forme de **merlons sur les périphéries du site parallèles au sens d'écoulement du courant de crue**, soit sur les périphéries Nord et Sud (bande inexploitable de 10 m minimum), en attendant d'être réutilisés pour le réaménagement.

3-2-2 DEVIATION DES EMISSAIRES

Comme évoqué précédemment, le ruisseau des « Egouts » qui traverse actuellement la zone exploitable du bassin n°3 sera dévié vers le canal, conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral actuellement en vigueur.

De même, le bras 1 de l'émissaire R1, qui traverse l'emprise sollicitée à l'exploitation sur les terrains de l'extension, devra être dévié. Il confluera vers le bras 2 de R1, juste en aval de la mare présente près des serres au Sud du site.

Ces mesures seront mises en œuvre avant l'exploitation des terrains concernés.

L'usage de chacun de ces ruisseau/émissaire ne sera pas compromis dans le cadre de leur déviation respective.

Les modalités de cette déviation sont précisées dans le § 5-2-4 du thème 4 suivant.

3-2-3 MESURES AU DROIT DES TERRAINS EN RENOUVELLEMENT

Au droit de la zone en renouvellement, et tel que cela avait été prévu initialement :

- les boisements alluviaux situés à l'aval des plans d'eau entre les bassins et les plans d'eau GSM au Nord ont été et seront conservés ;
- les berges des bassins ont été et seront talutées par des pentes douces de 4H/1V jusqu'à un mètre au-dessous du niveau normal du plan d'eau, revêtues de terre végétale et engazonnées.

Plusieurs aménagements hydrauliques ont également été réalisés préalablement à l'ouverture de la carrière :

- des digues dont la hauteur varie de 1,2 à 1,5 m maximum par rapport au TN, talutées à 4H/1V et avec des largeurs minimales en crête de 20 m. Elles sont disposées :
 - entre les bassins 1 et 2 ;
 - entre les bassins 1 et 3 ;
 - entre les bassins 2 et 3 ;
 - en amont du bassin 2 ;
 - en amont du bassin 1 (déjà existante) ;
- des ouvrages d'écoulements des eaux (ou déversoirs) – trois seuils enrochés disposés :
 - à l'amont du bassin n°1 : la largeur de l'ouvrage est fixée à 100 m et la cote de crête à 298,4 m ;
 - à l'amont du bassin n°2 : la largeur de l'ouvrage est fixée à 60 m et la cote de cote de crête à 299,7 m ;
 - entre les plans d'eau 2 et 3 : la largeur de l'ouvrage est fixée à 40 m et la cote de crête à 298,2 m.

Ces aménagements déterminés et dimensionnés par les études techniques préalables à l'autorisation permettent de limiter les effets de l'exploitation sur l'écoulement des eaux superficielles en cas de crue.

3-2-4 MESURES AU DROIT DES TERRAINS DE L'EXTENSION

Pour assurer la sécurité du bassin n°4 après exploitation, MAD'EO, CPGF-Horizon et SINBIO émettent plusieurs propositions d'aménagement :

- protection des berges en amont (au Sud et à l'Est) du plan d'eau. Le remblaiement renforcé avec les matériaux de découverte permettra d'empêcher le phénomène d'érosion régressive lors des débordements de la Moselle ;
- enherbement des berges ;
- talutage des berges de la zone d'exploitation en pente douce (3H/1V) du côté de la zone en déversement (côté Moselle et côté Nord) ;
- talutage des berges côté Ouest et Sud en pente 2H/1V ;
- végétalisation du terrain naturel entre la Moselle et la zone exploitée : il s'agit d'obtenir un boisement dense assurant une vraie rugosité en cas de débordement ;
- absence de mise en place de digue autour du bassin n°4.

4 – SYNTHÈSE : EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

ETAT INITIAL

- ✓ **Eaux superficielles** : le site étudié est implanté dans la vallée alluviale de la Moselle, en zone rouge du PPRI de la Moselle, mais en dehors de tout espace de mobilité fonctionnelle du cours d'eau. Le réseau hydrographique du secteur est marqué par le canal de l'Est (160 m à l'Ouest), la Moselle (50 m à l'Est), les ruisseaux du St-Adrian (680 m à l'Est), des Cuvières (1 km au Nord-ouest), de St-Oger (2,4 km au Sud) et l'Avière (3,3 km à l'Ouest). Quelques plans d'eau résultant de l'exploitation d'alluvions parsèment le secteur (au Nord notamment). Un ruisseau s'écoule au sein du site sollicité en renouvellement, il s'agit du ruisseau « des Egouts ». Un fossé en eau traverse l'emprise sollicitée en extension ;
- ✓ **Eaux souterraines** : les terrains du projet sont directement concernés par l'aquifère des alluvions de la Moselle, dont la recharge s'effectue par des apports météoriques. Le projet est situé au sein des périmètres de protection éloignée et rapprochée des captages AEP de Thaon-les-Vosges (zone en extension). Néanmoins, l'emprise exploitable ne recoupe pas ces périmètres et le projet est implanté en aval hydraulique des captages.

EFFETS DU PROJET

- ✓ **Risques de pollution** par la présence d'hydrocarbures dans les engins et véhicules, par les quelques déchets produits par l'activité, par la présence de sanitaires chimiques, par les écoulements superficiels d'eau de ruissellement chargés en matières en suspension, et par les éventuels déchets déposés par des tiers ;
- ✓ **Effets sur les écoulements superficiels** : la présence sur le site de zones transitoires de stockage provoquera une augmentation des phénomènes de ruissellement superficiel. Cependant, la carrière est implantée dans des alluvions où les infiltrations d'eau sont déjà très rapides, et les opérations de réaménagement seront menées de manière coordonnée à l'exploitation. Les impacts hydrauliques de l'extension envisagée sur le comportement de la Moselle et de son lit majeur en crue seront très limités. La déviation du ruisseau « des Egouts » sera sans conséquence. De même, la déviation du fossé en eau traversant l'emprise en extension n'entraînera aucun impact hydraulique notoire ;

- ✓ **Effets sur les écoulements souterrains** : le projet de gravière aura un impact très limité sur les eaux souterraines du secteur. En l'absence de mesures, tout déversement de produit, en particulier des hydrocarbures, à la surface de l'exploitation présentera un risque de pollution du fait d'une augmentation de la vulnérabilité par la diminution des couches tampons. Le projet n'aura pas d'incidence notable sur les usages de l'eau.



MESURES MISES OU A METTRE EN PLACE

- ✓ **Pollution** :
 - accès interdit au public et fermeture du site en dehors des heures d'ouverture ;
 - gestion et tri des déchets ;
 - pas de stockage d'hydrocarbures, pas de lavage ou d'opération d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins sur le site ;
 - évacuation des terres souillées en cas de fuite sur un engin, avec arrêt et réparation immédiate de ce dernier ;
 - présence de kits anti-pollution et autres dispositifs absorbants dans les engins ;
 - entretien régulier des engins et véhicules amenés à circuler sur le site (VGP) (hors site) ;
 - présence de sanitaires chimiques régulièrement vidangés par un récupérateur agréé ;
 - présence d'un dispositif ceinturant le site et interdisant toute intrusion et dépôt de déchets par des tiers (merlons et/ou clôtures périphériques, panneaux...) ;
- ✓ **Gestion des écoulements superficiels** :
 - stockage ponctuel des matériaux de découverte sous forme de merlons sur les périphéries du site parallèles au sens d'écoulement du courant de crue, soit sur les périphéries Nord et Sud (bande inexploitable de 10 m minimum), en attendant d'être réutilisés pour le réaménagement ;
 - déviation du ruisseau « des Egouts » ;
 - déviation et renaturation du fossé en eau traversant l'emprise en extension ;
 - sur la zone en renouvellement : talutage des berges en pente douce de 4H/1V, aménagement de digues et de déversoirs ;
 - sur la zone en extension : protection des berges Sud et Est, enherbement des berges, talutage des berges Ouest et Sud en pente 2H/1V et des berges Est et Nord en pente 3H/1V, végétalisation du terrain naturel entre la Moselle et la zone exploitée.

3

CLIMAT & AIR



Les données concernant le contexte climatique proviennent de Météo France

1-1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les effets sur le climat sont étudiés conformément au décret n°2009-840 du 8 juillet 2009 modifiant les articles R.512-8 et R.512-28 du Code de l'Environnement. D'une manière générale, l'effet sur le climat peut être dû aux émissions de gaz à effet de serre et principalement aux émissions de dioxyde de carbone (CO₂) résultant de la combustion de matières carbonées fossiles.

L'origine du principe de l'utilisation rationnelle de l'énergie remonte à la loi n°96-1263 du 30 décembre 1996, codifiée sous le livre II du Code de l'Environnement aux articles L.220-1 et suivants, relative à l'air et à l'utilisation rationnelle de l'énergie, ayant comme objectif de limiter les pollutions atmosphériques.

1-2 CONTEXTE CLIMATIQUE

1-2-1 GENERALITES

La connaissance des données météorologiques est nécessaire en raison de leur influence sur l'alimentation des eaux de surface et souterraines, sur la propagation des bruits et sur la dispersion de la poussière.

Les données concernant les températures, la pluviométrie et les vents ont été établies à partir des observations météorologiques réalisées par Météo France à la station d'Epinal-Golbey, située à environ 7 km au Sud du projet.

Compte tenu de la topographie et des conditions météorologiques régionales, ces données peuvent être considérées comme fiables pour juger du contexte climatique aux abords du site.

Les Vosges possèdent un climat océanique montagnard ; elles constituent un îlot froid et humide à la limite du secteur océanique de transition de l'Est du Bassin Parisien et du secteur à tendance continentale qui s'affirme à partir de la plaine bado-alsacienne.

1-2-2 PLUVIOMETRIE

La hauteur moyenne des précipitations annuelles est de 1108,3 mm.

Les mois de novembre à janvier et de mai à juin sont les plus pluvieux (avec respectivement 104,6 et 101 mm en moyenne), tandis que ceux d'avril, juillet et octobre sont les plus secs (avec respectivement 78,9, 79,1 et 79,4 mm).

Les précipitations restent assez homogènes tout au long de l'année avec une variation de 30 mm environ entre les valeurs extrêmes.

1-2-3 TEMPERATURES

La température moyenne annuelle est d'environ 13,7°C.

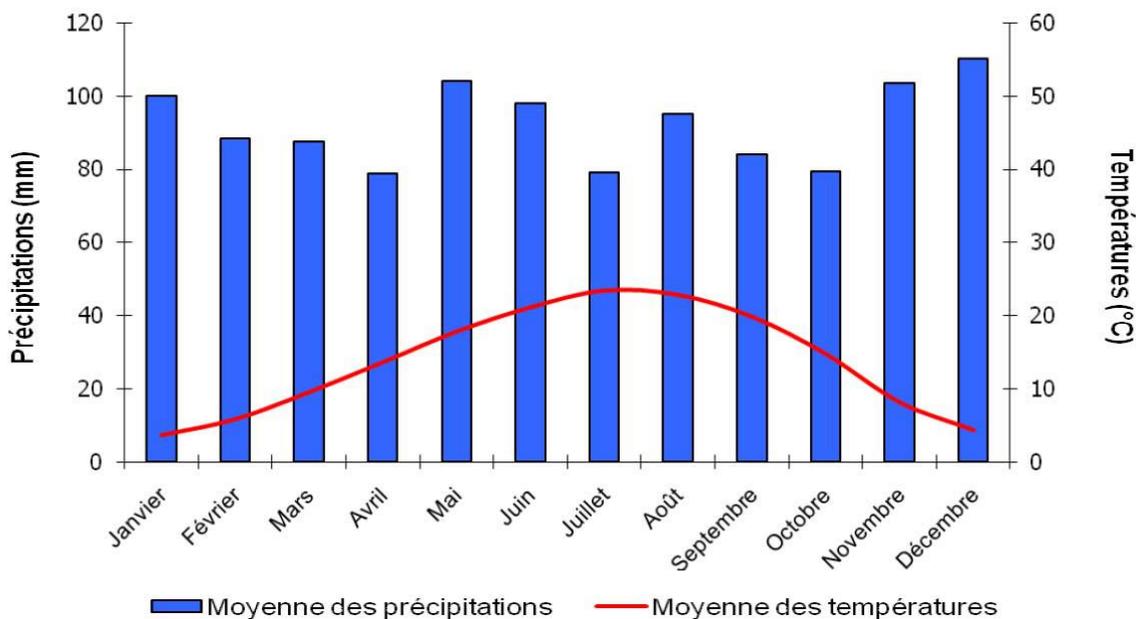
La période la plus froide s'étale de décembre à février. Les mois de juillet et août sont les plus chauds.

Les températures minimale et maximale sont respectivement de 3,6°C en janvier et de 23,4°C en juillet. L'amplitude thermique annuelle est élevée (environ 20°C), traduisant ainsi l'influence continentale que subit la région.

1-2-4 DIAGRAMME OMBRO-THERMIQUE

Le diagramme ombro-thermique de Gausson permet d'apprécier le rapport entre précipitations et températures. Les périodes de sécheresse apparaissent lorsque la courbe des températures passe au-dessus de la courbe des précipitations.

▼ Illustration : Diagramme ombro-thermique de la station d'Epinal-Golbey (données Météo France)



Dans le cas de la station d'Epinal-Golbey, aucune période de sécheresse n'est à noter.

1-2-5 VENTS

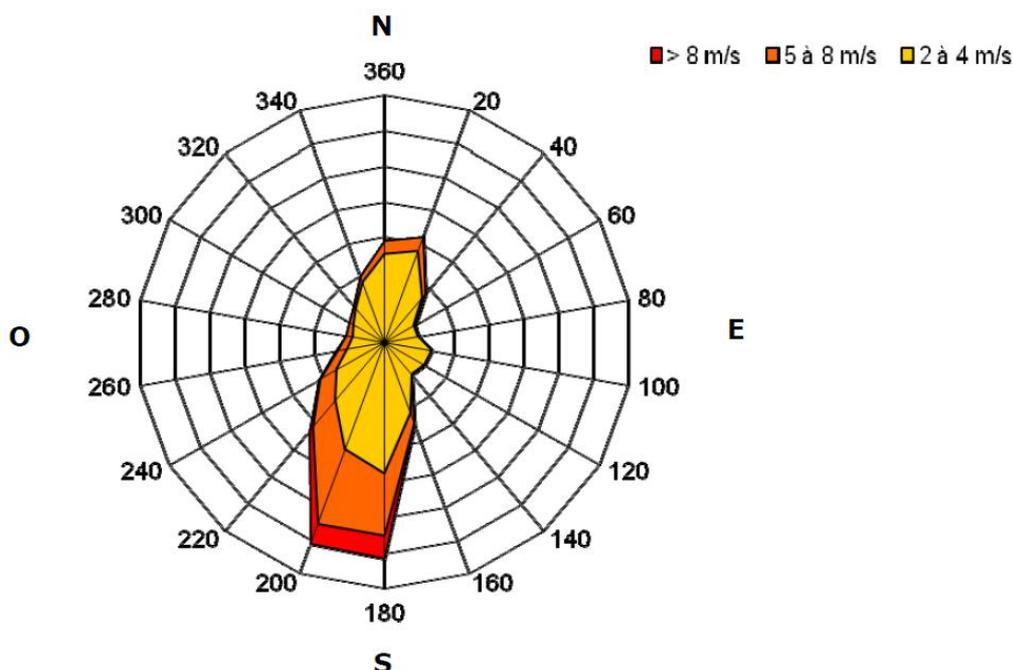
Outre son action mécanique directe sur le sol et la végétation, le rôle microclimatique du vent est particulièrement important par la modification qu'il entraîne dans les valeurs d'autres composantes fondamentales (température, humidité relative...).

La rose des vents permet d'estimer les directions privilégiées des effets que pourrait engendrer le projet au niveau essentiellement du bruit et des poussières.

Deux critères principaux sont à prendre en compte dans l'interprétation de la rose des vents :

- la fréquence : les vents dominants en fréquence directionnelle viennent du Sud/Sud-ouest (influence océanique, humide) et secondairement du Nord/Nord-est (influence continentale, plus sèche). Les autres secteurs sont peu touchés par les vents fréquents ;
- l'intensité : les vents les plus forts sont d'origine Sud/Sud-ouest. Leur intensité peut être supérieure à 8 m/s.

▼ Illustration : Rose des vents de la station d'Epinal-Golbey (données Météo France)



En résumé, les vents dominants en fréquence et en intensité proviennent globalement du secteur Sud/Sud-ouest et, dans une moindre mesure, du secteur Nord/Nord-est.

1-3 EFFETS SUR LE CLIMAT LOCAL ET CONSOMMATION ENERGETIQUE

1-3-1 EFFETS SUR LE CLIMAT LOCAL

Pour des grandes exploitations, des effets micro-climatiques peuvent se manifester au droit et aux abords immédiats des excavations (augmentation de l'amplitude thermique, diminution de l'humidité relative...). Compte tenu de la future taille du site (68,5 ha environ), **les effets engendrés par l'activité sur ce site seront négligeables, voire nuls.**

Pratiquement, il existe peu de références bibliographiques sur les modifications des conditions micro-climatiques et seul le bon sens peut permettre d'émettre un avis, en comparant l'environnement du site et ses occupations initiale et finale.

Si des modifications devaient apparaître, elles concerneraient principalement le site lui-même et seraient négligeables au niveau des habitations les plus proches. Ce raisonnement est également valable pour les plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM.

L'effet serait alors direct car lié à l'augmentation progressive de la zone d'exploitation, mais permanent dans la mesure où les zones en eau ne seront pas remblayées.

1-3-2 EFFETS SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

Dans le cadre du projet, les émissions de CO₂ seront uniquement liées aux gaz d'échappement des engins thermiques.

Rappelons cependant qu'il y aura très peu d'engins employés sur le site (pelle, chargeur).

Aussi, ces quantités de CO₂ émises par le projet seront faibles et ne seront donc pas susceptibles d'affecter le climat local.

REGLEMENTATION SUR LA QUALITE DE L'AIR

La surveillance de la pollution atmosphérique est essentiellement définie par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, et par les décrets d'application de cette loi.

Ces textes, qui reprennent les principales dispositions des directives européennes traitant de ce sujet, précisent notamment les conditions de surveillance de la pollution atmosphérique, les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et les valeurs limites qui doivent être respectés.

Certaines de ces valeurs sont désormais fixées par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

Ce décret transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

Les normes de qualité de l'air, déterminées selon des méthodes définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement, sont établies, pour les polluants habituellement mesurés dans les stations du réseau ATMO, comme suit :

Polluants	Valeur et critère de dépassement	Nature de la limite
Dioxyde d'azote (NO₂)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Objectif de qualité
	200 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil d'information et de recommandation
	400 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3 h consécutives. 200 µg/m ³ en moyenne horaire si le seuil précédent a été déclenché la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain	Seuils d'alerte
Poussières en suspension PM10	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	Objectif de qualité
	50 µg/m ³ en moyenne journalière selon des modalités de déclenchement	Seuil d'information et de recommandation
	80 µg/m ³ en moyenne journalière selon des modalités de déclenchement	Seuil d'alerte
Poussières en suspension PM2,5	Dépendant de l'indicateur d'exposition moyenne de référence	Objectif national de réduction de l'exposition
	20 µg/m ³ à atteindre en 2015	Obligation en matière de concentration relative à l'exposition
	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	Objectif de qualité
	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	Valeur cible
	25 µg/m ³ en moyenne annuelle civile, augmentés des marges de dépassement pour les années antérieures au 1 ^{er} janvier 2015	Valeur limite
Ozone (O₃)	120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h, pendant une année	Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine
	6 000 µg/m ³ .h en AOT40, calculé à partir des valeurs enregistrées sur une heure de mai à juillet	Objectif de qualité pour la protection de la végétation
	180 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil de recommandation et d'information
	240 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population
	240 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3h consécutives	1 ^{er} seuil d'alerte
	300 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3h consécutives	2 ^{ème} seuil d'alerte
	360 µg/m ³ en moyenne horaire	3 ^{ème} seuil d'alerte
Dioxyde de soufre (SO₂)	50 µg/m ³ en moyenne annuelle	Objectif de qualité
	300 µg/m ³ en moyenne horaire	Seuil d'information et de recommandation
	500 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassé pendant 3h consécutives	Seuil d'alerte

Pour ces mêmes raisons, l'exploitation des plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM n'accentuera pas ce risque.

1-4 MESURES CONCERNANT LE CLIMAT

Les activités de la société n'étant pas de nature à modifier le climat, aucune mesure spécifique ne s'impose.

Cependant, la consommation de carburant sera faite de manière rationnelle, afin de limiter les rejets atmosphériques, puisque :

- le transport des matériaux du lieu d'extraction au lieu de traitement se fera par convoyeurs puis par péniches (pour les matériaux en direction de la plateforme de traitement SAGRAM), donc sans reprise et sans utilisation d'engins ou camions ;
- le renouvellement régulier du parc d'engins permettra de travailler avec des modèles récents, moins consommateurs d'énergie et moins polluants ;
- l'entretien régulier et le réglage optimum des moteurs permettront d'optimiser le fonctionnement des engins et de réduire les émissions de gaz ;
- la coordination de l'extraction et du réaménagement permettra de limiter les volumes stockés, donc leur reprise ultérieure : les mouvements d'engins et leur consommation en carburant seront eux aussi réduits ;
- la situation de proximité par rapport aux sites de traitement des matériaux (plateforme de la société, centrale enrobage et usine béton de ses filiales), ainsi qu'aux marchés de distribution des produits du site diminuera les distances de transport des matériaux par la route et donc la consommation de carburant ainsi que les émissions de CO₂ correspondantes.

2 – LA QUALITE DE L'AIR

Les données concernant ce chapitre sont en partie issues des sources suivantes :

- Association Air Lorraine (<http://www.air-lorraine.org>)
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) de Lorraine (2012)

2-1 REGLEMENTATION

La surveillance de la pollution atmosphérique est essentiellement définie par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996, et par les décrets d'application de cette loi.

Ces textes précisent notamment les conditions de surveillance de la pollution atmosphérique, les objectifs de qualité de l'air, les seuils d'alerte et les valeurs limites qui doivent être respectés.

Certaines de ces valeurs sont désormais fixées par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air.

◀ **Tableau : Réglementation sur la qualité de l'air**

2-2 QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR D'ETUDE

2-2-1 STATIONS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR

En Lorraine, il existe des stations de surveillance de la qualité de l'air gérées par des associations agréées de surveillance de la qualité de l'air. Dans le secteur du projet, c'est l'association AIR LORRAINE qui assure la gestion et le bon fonctionnement d'un réseau de mesures continues de la qualité de l'air.

Il n'existe pas de données concernant la commune de Thaon-les-Vosges. La station la plus proche, tant d'un point de vue géographique que d'un point de vue des conditions atmosphériques, se situe au niveau du centre d'Epinal, à 9 km environ au Sud/Sud-est du projet. Cette station se situe donc en milieu urbain.

En l'absence de données chiffrées sur la commune de la zone d'étude et compte-tenu de la proximité de la station d'Epinal on peut néanmoins, en première approche, donner les principales caractéristiques qualitatives de la qualité de l'air dans le secteur étudié.

2-2-2 RESULTATS DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR

Les paramètres surveillés au sein de cette station sont notamment les dioxydes de soufre et d'azote, l'ozone et les particules en suspension.

▼ Tableau : Concentrations moyennes annuelles en polluants à la station d'Epinal ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polluant	Année								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO ₂	1	0	0	0	0	0	0	1	1
NO ₂	19	19	19	19	17	16	16	17	15
O ₃	44	44	46	48	46	49	46	51	52
PM ₁₀	ND	ND	ND	ND	ND	17	18	15	15

ND : Non Disponible

Globalement, il ressort de ces données que :

- les concentrations en SO₂ et en O₃ semblent stables d'une année à l'autre et sont relativement faibles ;
- la concentration en NO₂ semble globalement en légère décroissance depuis quelques années et présente des valeurs moyennement élevées ;
- la concentration en PM₁₀ semble globalement diminuer depuis 2012 et présente des valeurs moyennement élevées.

Par ailleurs, à Epinal, sur les dernières années :

- le SO₂ et le NO₂ ne présentent pas de dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé ;
- la concentration en O₃ a atteint un maxima journalier de 114 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2015, soit une valeur sensiblement identique à celles des années 2013 et 2014 ;
- la concentration en PM₁₀ a dépassé la valeur limite pour la protection de la santé 2 fois en 2015, contre 5 fois en 2014, 7 fois en 2013 et 8 fois en 2012.

Il ressort globalement de ces données que la qualité de l'air dans le secteur d'Epinal est moyenne.

2-2-3 PORTRAIT DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR D'ETUDE

La zone d'étude se situe dans un environnement rural moins urbanisé que le secteur d'Epinal, les sources de pollution sont donc moindres.

Cependant, le croisement des émissions communales d'oxyde d'azote et du trafic routier, au sein du Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) de Lorraine, a **classé les communes de Thaon-les-Vosges et d'Igney en zone sensible d'un point de vue de la qualité de l'air** (présentant un risque pour la population en raison de niveaux importants de pollution) (commune de Vaxoncourt non classée).

Il est alors possible de rapprocher le contexte de la zone d'étude à un secteur où la qualité de l'air est moyenne.

2-3 EFFETS DE L'EXPLOITATION SUR LA QUALITE DE L'AIR

Sur le site, les sources de pollution de l'air se limiteront à l'émission de gaz d'échappement des engins évoluant sur le site et aux émissions de poussières.

2-3-1 POUSSIERES

2-3-1-1 GENERALITES

Les sources d'émission et de propagation des poussières dans le fonctionnement « normal » d'une carrière peuvent être multiples et complexes à appréhender.

Les poussières potentiellement émises peuvent se propager aux environs du site et présenter des inconvénients de différentes natures :

- dépôts sur la végétation ;
- effets sur la santé publique (cf. thème 10 relatif à ce sujet) ;
- salissures des voies de circulation aux alentours ;
- impact esthétique sur les paysages autour du site ;
- effets sur la flore et/ou la faune.

A proximité de zones habitées, la notion « **poussières = saletés** » ne doit pas être oubliée de même celle « **de dépôt de poussières = risques pour la sécurité publique** » sur les routes en sortie de site.

2-3-1-2 EFFETS DANS LE CADRE DU PROJET

Dans le cas du projet, les émissions de poussières seront de même nature que les actuelles, et seront liées :

- **à l'extraction du gisement** :
 - décapage ;
 - extraction du gisement ;
 - réaménagement ;
 - circulation des engins sur les pistes ;
- **au traitement des matériaux** : fonctionnement du concasseur ;
- **à l'évacuation des produits du site** : chargement des péniches.

Cependant, si des émissions de poussières sont prévisibles, leur propagation restera toutefois limitée compte tenu :

- **du mode de transport des matériaux extraits** : les alluvions extraites sont acheminées par convoyeur puis par péniches jusqu'aux installations de traitement (pas de transfert via des engins roulants) ;
- **de la nature humide des matériaux extraits** : les alluvions extraites restent humides suffisamment longtemps pour que les plus fines ne soient pas volatiles ;
- **de la présence de végétation périphérique** (bandes boisées en limites Ouest et Sud-est du site et en rive droite de la Moselle) qui fixent une partie des poussières non rabattues propagées par les vents ;
- **de la mise en place de mesures** visant à limiter les émissions. Elles sont détaillées dans le paragraphe suivant ;
- **de la pluviométrie** : le site se trouve dans une région où les pluies sont abondantes et régulières sur l'année.

Rappelons que les vents dominants en fréquence et en intensité proviennent globalement du secteur Sud/Sud-ouest.

Les secteurs balayés par les vents de fréquence les plus importants ne comportent pas d'habitations à proximité immédiate.

Les activités du site ne seront donc pas de nature à créer des poussières en direction du voisinage.

2-3-1-3 APRES EXPLOITATION

Après l'exploitation, les sources potentielles d'émissions de poussières disparaîtront. Par ailleurs, les surfaces exploitées seront recouvertes de stériles puis revégétalisées.

Les effets de l'exploitation sur la qualité de l'air seront donc directs et temporaires.

2-3-2 ODEURS, FUMÉES ET GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le fonctionnement des engins thermiques nécessaires aux activités du site produira des gaz d'échappement. Cet impact, bien que réel, sera peu important (tous les engins seront aux normes en vigueur et seront entretenus régulièrement). Rappelons cependant que ces engins seront peu représentés sur le site du fait de l'extraction du gisement à la drague électrique et du transport des matériaux au sein du site par convoyeurs.

Les gaz de combustion des moteurs thermiques contiennent des oxydes de carbone, de soufre et d'azote participant à l'effet de serre, mais les rejets seront faibles et comparables à ceux des engins agricoles.

Aucune émanation de gaz, d'odeur ou de fumée ne sera à craindre du fait de brûlages sur la carrière car ces derniers seront strictement interdits.

Le seul risque sérieux de dégagement de fumée pourrait provenir de l'incendie d'un réservoir d'engin.

Toutefois, dans le cas d'un tel accident, la gêne occasionnée par la fumée dégagée serait limitée et relativement brève. En outre, toutes les mesures seront prises pour limiter les risques d'incendie ; elles sont notamment détaillées dans l'étude des dangers.

Les effets de l'exploitation sur la qualité de l'air seront donc directs et temporaires.

2-3-3 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT

Etant données la séparation physique des sites et la présence de végétation entre, l'exploitation à proximité des plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM n'accentuera pas ces effets et ne générera pas d'effets cumulés avec la carrière sur la qualité de l'air.

De plus, les sociétés SAGRAM et GSM ont mis en place des mesures au droit de leur plateforme respective afin de limiter les effets de l'exploitation de celle-ci sur la qualité de l'air : tapis de plaine pour limiter les transferts de matériaux à l'aide d'engins, limitation de la vitesse de circulation, ...

2-4 MESURES CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR

2-4-1 POUSSIÈRES

Afin de limiter les émissions et la propagation de poussières hors du site, l'exploitant mettra en place les dispositions suivantes sur le site :

- **concernant la réduction des envols sur les pistes et les voies de circulation :**
 - le transfert du tout-venant jusqu'aux installations de traitement se fera par convoyeur puis par péniche ;
 - les voies de circulation externes au site seront, en cas de nécessité (dépôt de poussières ou apport de boues), nettoyées/balayées ;
 - en période très sèche et venteuse, l'exploitant utilisera un camion-citerne pour arroser les pistes et voies de circulation du site. Cette opération permettra de plaquer au sol les poussières, évitant ainsi des envols intempestifs ;
 - la vitesse des véhicules sur le site sera limitée à 15 km/h pour éviter de soulever trop de poussières ;
- **concernant la zone d'extraction :**
 - les opérations de remblaiement partiel et de talutage des berges seront réalisées de façon coordonnée aux opérations d'exploitation, afin de limiter au maximum les surfaces en chantier, réduisant ainsi les risques d'émissions de poussières.

De plus, le site est entouré de quelques éléments végétalisés (haies, ripisylve et boisements alluviaux). Ces éléments, qui seront maintenus dans le cadre du projet, constituent un frein naturel à la propagation des poussières hors du site.

L'ensemble de ces dispositifs, en plus de réduire l'impact des poussières sur l'environnement, permettra d'optimiser les conditions de travail du personnel et la santé des autres personnes évoluant sur le site, de maintenir en bon état de fonctionnement l'outil de production et d'améliorer la propreté, et donc l'image positive, du site industriel.

L'impact des émissions de poussières sur le milieu environnant, et notamment les habitations les plus proches, sera donc très réduit.

2-4-2 ODEURS, FUMÉES ET GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Afin de limiter les émanations d'odeurs, de gaz d'échappement et de fumée, l'exploitant prendra les dispositions suivantes :

- les engins de chantier circulant sur le site seront conformes aux normes en vigueur relatives aux pollutions engendrées par les moteurs. Ils seront entretenus et révisés régulièrement ;
- le brûlage à l'air libre des déchets sera strictement interdit ;
- toutes les mesures visant à réduire les risques d'incendie seront prises, et notamment les équipements électriques des installations et des engins de chantier seront conformes aux normes en vigueur ;

- des extincteurs adaptés seront disposés à proximité des sources potentielles d'incendie (engins) pour faciliter les premières interventions ;
- tous les engins de chantier seront équipés d'un extincteur adapté et contrôlé annuellement par une société agréée ;
- un stock de sable sera disponible en permanence sur le site.

De plus, rappelons que l'utilisation de Gazole Non Routier (GNR) entrainera une très faible exposition des populations aux oxydes de soufre et d'azote produits sur la carrière (cf. thème 10).

En effet, le GNR est un carburant de traction destiné à un usage professionnel sur les engins mobiles non routiers (travaux publics, forestiers ou agricoles). Le GNR a été conçu, à l'origine, pour réduire l'impact des émissions polluantes des moteurs sur l'environnement, notamment avec une diminution substantielle de la teneur en soufre par rapport au fioul couramment utilisé hors routes conformément à la Directive 2009/30/EC. Son utilisation est obligatoire depuis le 1^{er} mai 2011.

L'ensemble de ces mesures contribuera notamment à respecter les orientations fixées par le SRCAE de Lorraine et applicables à l'activité carrière, à savoir poursuivre la réduction de la consommation d'énergie (cf. § 4-6 de la partie 3 de l'étude d'impact).

3 – SYNTHÈSE : CLIMAT ET AIR

ETAT INITIAL

- ✓ **Climatologie** : le climat de la région est de type océanique montagnard en raison de l'influence continentale marquée. Les pluies sont abondantes (1108,3 mm/an) et bien réparties sur l'année, la température moyenne annuelle avoisine 14°C et les vents dominants proviennent globalement du secteur Sud/Sud-ouest ;
- ✓ **Air** : localement, la qualité de l'air peut être qualifiée de moyenne.

EFFETS DU PROJET

- ✓ **Impact sur le climat local et sur la consommation énergétique** : compte tenu du peu d'engins présents sur le site et de leurs normes de rejet en vigueur, les quantités de gaz à effet de serre (principalement dioxyde de carbone) générées seront faibles et, en tout état de cause, ne seront pas susceptibles d'affecter le climat local ;
- ✓ **Emissions de poussières** : liées aux travaux de décapage et d'extraction, au chargement des péniches, à la circulation des engins sur le site notamment par temps sec, au concassage des matériaux en sortie de convoyeur et aux travaux de réaménagement. Mais leur propagation sera limitée compte tenu du mode de transport des matériaux extraits et de leur nature humide, de la présence de végétation périphérique, et de la mise en place de mesures ;
- ✓ **Odeurs, fumées et gaz d'échappement** : les gaz d'échappement émanant des engins participeront à l'effet de serre, mais les rejets seront faibles et comparables à ceux d'engins agricoles. Le seul risque sérieux de dégagement de fumée pourrait provenir de l'incendie d'un réservoir d'engin, mais la gêne alors occasionnée par la fumée dégagée serait limitée et brève.

MESURES MISES OU A METTRE EN PLACE

- ✓ **Climat** : en l'absence d'effets significatifs, aucune mesure spécifique ne s'impose. Néanmoins, la consommation de carburant sera faite de manière rationnelle par le transport des matériaux du lieu d'extraction au lieu de traitement par convoyeurs puis par péniches, la situation de proximité par rapport aux sites de traitement des matériaux et aux marchés de distribution des produits du site, l'entretien régulier des engins, le renouvellement régulier du parc d'engins, la coordination de l'extraction et du réaménagement, ... ;
- ✓ **Réduction des émissions de poussières** par les mesures visant à réduire les envois :
 - sur les pistes du site et voies de circulation : transfert du tout-venant jusqu'aux installations de traitement par convoyeur puis par péniche, nettoyage/balayage en cas de nécessité, limitation de la vitesse de circulation ;
 - sur la zone d'extraction : opérations de réaménagement réalisées de façon coordonnée aux opérations d'exploitation ;
- ✓ **Odeurs, fumées et gaz d'échappement** : conformité aux normes en vigueur relatives aux pollutions engendrées par les moteurs des engins circulant sur le site, brûlage à l'air libre des déchets strictement interdit, présence d'extincteur dans les engins ...

4

MILIEU NATUREL



1 – CONTEXTE DU PROJET

1-1 PRESENTATION ET CONTEXTE DU PROJET

Dans le cadre d'un projet de renouvellement-extension de leur gravière de Thaon-les-Vosges, la société SAGRAM a sollicité ENCEM pour réaliser une étude d'impact écologique des terrains sollicités en extension.

L'objectif de l'étude est d'évaluer, à partir d'une analyse de l'état initial, la sensibilité écologique des terrains et de leurs abords immédiats. Cette étude doit permettre ensuite d'appréhender l'impact et les incidences du projet sur le milieu naturel et de définir d'éventuelles mesures d'évitement, de réduction ou de compensation de ces impacts.

Pour cette étude, des relevés floristiques et faunistiques ont été réalisés par trois écologues d'ENCEM entre juillet 2012 et août 2015 sur l'ensemble des terrains du projet et de leurs abords. Ils permettent d'évaluer la sensibilité écologique et les potentialités d'accueil des terrains étudiés vis-à-vis des espèces à forte valeur patrimoniale.

► Annexe : Données complémentaires de l'étude écologique (ENCEM)

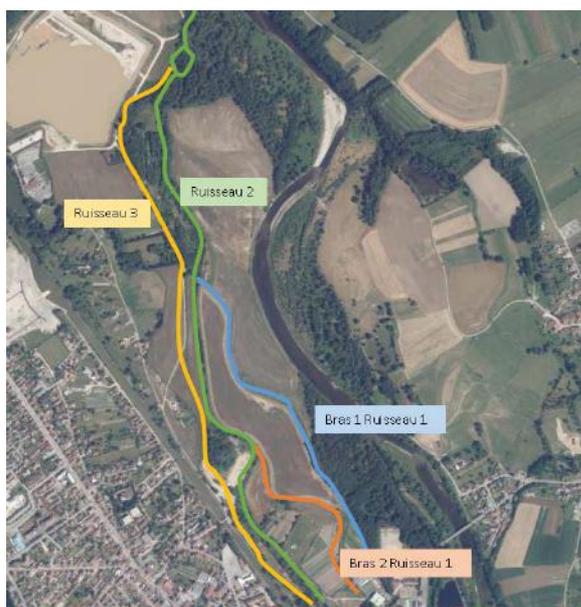
Ces inventaires ont été complétés par une analyse de la qualité biologique des émissaires menée par la Fédération Départementale de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques des Vosges en juillet 2015.

► Annexe : Qualité biologique des ruisseaux de la prairie Claudel à Thaon-les-Vosges (Fédération Départementale de Pêche, juillet 2015)

1-2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDES

L'aire d'étude est située dans la plaine alluviale de la Moselle, entre le Canal de l'Est au Sud-ouest et la Moselle à l'Est. Constituée en grande partie de prairies fauchées, et dans une moindre mesure de parcelles cultivées, elle est bordée de haies et de petites zones boisées. Le secteur présente la particularité d'être longé ou traversé par un réseau d'émissaires en eau alimentés par les eaux de la Moselle et utilisés pour diverses activités économiques.

▼ Illustration : Localisation des émissaires du secteur du projet (Fédération Départementale de Pêche)



PATRIMOINE NATUREL REMARQUABLE

ZNIEFF I "Ruisseau de La Rappe à Bettegney-Saint-Brice"

ZNIEFF II "Forêts de Rambervillers, de Charmes et de Fraize"

ZNIEFF I "Ruisseau Le Poincot à Saint-Vallier"

ZNIEFF II "Vallée de la Moselle de Thaon-lès-Vosges à Flavigny"

ZNIEFF I "Vallée de la Moselle à Thaon-lès-Vosges"

ZNIEFF I "Gîte à chiroptères de Thaon-lès-Vosges"

ZNIEFF I "Gîtes à chiroptères de Dogneville et Dignonville"

Légende



Emprises

 Emprise du projet

Patrimoine naturel remarquable

 ENS 88*A13

 ZNIEFF de type I

 ZNIEFF de type II

 Zone Spéciale de Conservation
"Vallée de la Moselle (secteur Châtel-Tonnoy)"



0 1000 2000 m



1-3 CONTEXTE ECOLOGIQUE DE LA ZONE D'ETUDES

Un inventaire des zonages se trouvant à proximité du site d'étude a été réalisé au préalable. Les données ont été recherchées par l'intermédiaire du serveur cartographique CARMEN du Ministère en charge de l'écologie, ainsi qu'en consultant les données communales et régionales accessibles auprès de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

◀ Illustration : Patrimoine naturel remarquable

1-3-1 INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL NATIONAL (ZNIEFF, ZICO)

Les ZNIEFF et les ZICO sont des inventaires (à l'échelle nationale) qui n'ont pas de valeur réglementaire. Toutefois, elles décrivent des sites remarquables sur le plan écologique (faune, flore, dynamique naturelle, en ce qui concerne les ZNIEFF, oiseaux en ce qui concerne les ZICO) et permettent ainsi une meilleure connaissance des richesses du territoire.

1-3-1-1 ZONE NATURELLE D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

ZNIEFF DE TYPE II

Ce type de ZNIEFF se rapporte à de grands ensembles naturels riches et peu modifiés qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les terrains concernés par la présente étude sont situés au sein de la ZNIEFF de type II n°410010386 intitulée « Vallée de la Moselle de Thaon-les-Vosges à Flavigny ». Il s'agit d'une ZNIEFF de 5 000 ha de physionomie très allongée puisqu'elle s'étend le long du cours de la Moselle et des milieux alluviaux qui la borde. Elle comporte de nombreux habitats déterminants liés aux milieux humides (bois alluviaux, marécages, prairies humides, végétation des rivières...) ainsi que 285 espèces déterminantes appartenant à de nombreux taxons.

Une seconde ZNIEFF est présente dans le secteur : n°410030446 intitulée « Forêts de Rambervillers, de Charmes et de Fraize », à 6,6 km au Nord-est du projet. Il s'agit d'une ZNIEFF forestière de 16 751 ha s'étendant au Sud-ouest de Rambervillers, comportant 5 habitats déterminants (chênaie-charmaie, forêt de frênes et d'aulnes, prairies de fauche, bosquets et voies de chemin de fer) et 148 espèces déterminantes.

ZNIEFF DE TYPE I

Ce type de ZNIEFF correspond à des secteurs de superficie généralement limitée et caractérisés par leur intérêt biologique remarquable.

Les terrains concernés par la présente étude sont situés intégralement au sein de la ZNIEFF de type I n°410030295 « Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges ». C'est une ZNIEFF de 170 ha s'étendant sur les milieux prairiaux et boisés longeant ce secteur préservé de la Moselle. Un seul habitat déterminant y a été identifié : Eaux courantes, ainsi que onze espèces déterminantes :

- amphibiens : Crapaud commun, Triton palmé, Grenouille rousse et Grenouille des champs ;
- insectes : Agrion de mercure, *Legnotus picipes*, *Negastrius pulchellus* et Oedipode aigue-marine ;
- mammifère : Castor d'Europe ;
- reptiles : Couleuvre à collier et Lézard vivipare.

Une seconde ZNIEFF longe les limites Sud et Ouest du projet : n°410030296, « Gîte à chiroptères de Thaon-les-Vosges ». Egalement de taille modeste, 152 ha, elle rassemble 3 espèces déterminantes : le chiroptère Grand murin, et les insectes *Baetis vardarensis* et *Potamanthus luteus*.

Deux autres ZNIEFF sont également présentes dans un rayon de 10 km :

- n°410015890 « Gîtes à chiroptères de Dogneville et Dignonville », à 2,5 km au Sud-est ;
- n°410030223 « Ruisseau Le Poincot à Saint-Vallier », à 8,4 km au Nord-ouest.

1-3-1-2 ZONE IMPORTANTE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les ZICO sont des surfaces qui abritent des effectifs significatifs d'oiseaux, qu'il s'agisse d'espèces de passage en halte migratoire, d'hivernants ou de nicheurs, atteignant les seuils numériques fixés par au moins un des trois types de critères :

- A : importance mondiale
- B : importance européenne
- C : importance au niveau de l'Union Européenne

Les terrains concernés par l'étude sont situés en dehors de toute ZICO.

1-3-2 INSCRIPTIONS DANS UN INVENTAIRE OFFICIEL EUROPEEN (SITES NATURA 2000)

Les sites Natura 2000 regroupent les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), définies dans le cadre de la directive Habitats 92/43/CEE et les Zones de Protection Spéciales (ZPS), définies dans le cadre de la directive Oiseaux 79/409/CEE, et remplacée par la directive 2009/147/CE.

1-3-2-1 LES ZONES SPECIALES DE CONSERVATION (ZSC)

Les ZSC sont des sites qui ont fait l'objet d'un arrêté ministériel de désignation publié au Journal Officiel de la République Française. Les zones pressenties pour devenir des ZSC sont au stade de proposition de Site d'Intérêt Communautaire (pSIC) ou de Site d'Intérêt Communautaire (SIC).

Les terrains concernés par la présente étude sont situés en dehors de toute ZSC.

La ZSC la plus proche est située à 9,4 km au Nord du projet. Il s'agit de la ZSC FR4100227 intitulée « Vallée de la Moselle (secteur Châtel-Tonnoy) ». Cette ZSC est composée à 21% de prairies humides à mésophiles, 21% de terres urbanisées, 21% de forêts caducifoliées et 12% d'autres terres arables. Quatre habitats d'intérêt communautaire ont été identifiés en son sein, représentant des habitats de rivière, de prairie de fauche et de forêt alluviale. Par ailleurs, plusieurs espèces Natura 2000 ont également été recensées : des mammifères (Castor d'Europe, Murin à oreilles échancrées et Petit rhinolophe), des amphibiens (Sonneur à ventre jaune, Triton crêté), un poisson (Chabot commun) et des insectes (Damier de la succise, Cuivré des marais et Cordulie à corps fin).

1-3-2-2 LES ZONES DE PROTECTION SPECIALES (ZPS)

Les ZPS sont des sites qui ont fait l'objet d'un arrêté ministériel de désignation publié au Journal Officiel de la République Française.

Les terrains concernés par la présente étude sont situés en dehors de toute ZPS et aucune n'est située à moins de 18 km du projet.

1-3-3 STATUTS DE PROTECTION

Les terrains de la zone d'étude ne sont concernés par aucun statut de protection (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserves Naturelles Nationale et Régionale, Forêt de protection...) et aucun n'est situé à moins de 10 km du projet.

1-3-4 PARC NATUREL REGIONAL

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR) sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités.

En approuvant la charte établie par chaque PNR, les collectivités s'engagent à mettre en œuvre les dispositions spécifiques qui y figurent. Le Parc est systématiquement consulté pour avis lorsqu'un équipement ou un aménagement sur son territoire nécessite une étude d'impact.

Les terrains concernés par la présente étude sont en dehors de tout PNR.

1-3-5 ESPACE NATUREL SENSIBLE

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont définis sur la base de plusieurs critères tels que les continuités entre les milieux naturels, l'intérêt écologique, paysager ou social, ... C'est le Conseil départemental qui a compétence pour la préservation, la gestion et l'ouverture de ces ENS.

Les terrains du projet d'extension sont concernés par l'ENS 88*A13 intitulé « Le Grand Pâquis ». Cet ENS renferme une mosaïque de milieux caractéristiques de la vallée alluviale de la Moselle avec des fragments de ripisylve, des bancs de sable et de galets, et des mortes de taille modeste. Ces milieux abritent une faune variée (Pics, Milan noir et royal, Gobemouche gris, Castor d'Europe, Bécassine, Petit gravelot...).

Selon les sources cependant, ce périmètre :

- couvre intégralement le projet d'extension (fiche de l'ENS fournie par le Conseil départemental) ;
- couvre uniquement les 2/3 Nord du projet d'extension (cartes du plan de gestion du Grand Pâquis – CEN Lorraine) ;
- s'étend en limite Nord du projet d'extension (selon l'identification des parcelles cadastrales concernées).

▼ Illustration : Périmètre de l'ENS selon l'identification des parcelles conventionnées



Quoiqu'il en soit, un plan de gestion couvrant l'ensemble du secteur du Grand Pâquis, et prenant en compte la majeure partie des terrains du projet d'extension, a été élaboré par le CEN Lorraine en 2011, apportant des données locales sur le site.

1-3-6 CORRIDORS BIOLOGIQUES

1-3-6-1 GENERALITES

Les corridors biologiques ou écologiques désignent les réseaux d'habitats favorables au déplacement des espèces (ou groupe d'espèces) entre leurs différents noyaux de population. Entre deux habitats principaux, les espèces se déplacent en utilisant des habitats « relais » peu éloignés (mares, bosquets...), des linéaires (fossés, haies, ...) ou des matrices paysagères sans obstacles (espace ouvert agricole, ...). Dans certains cas, ces « relais » sont difficilement perceptibles (couloirs aériens, eaux non polluées, ...).

La **Trame Verte et Bleue (TVB)** est une démarche visant à maintenir et reconstituer ce réseau d'échanges sur le territoire national afin de préserver les communautés vivantes et les services écologiques associés, et de faciliter leur adaptation aux modifications de l'environnement. Elle inclut des espaces, protégés ou non, importants pour les continuités écologiques. Sa constitution a pour objectif son insertion dans les documents d'aménagements du territoire, dans les schémas de cohérence territoriale et les plans locaux d'urbanisme dans un but de préservation de la biodiversité.

Cette trame a été élaborée à partir de listes d'espèces dites « **de cohérence TVB** », espèces jugées sensibles à la fragmentation des territoires, pouvant mettre leur survie en péril. Ces espèces sont d'autant plus sensibles que :

- leurs effectifs et leur aire de répartition sont réduits ;
- leurs exigences en termes d'habitat sont élevées (territoire important, régime alimentaire spécialiste, nécessité d'un habitat peu commun (forêts âgées, tourbières, pelouses...)) ;
- leur capacité à se développer et à se disperser est faible (maturité de reproduction tardive, fécondité faible, espèce peu mobile...).

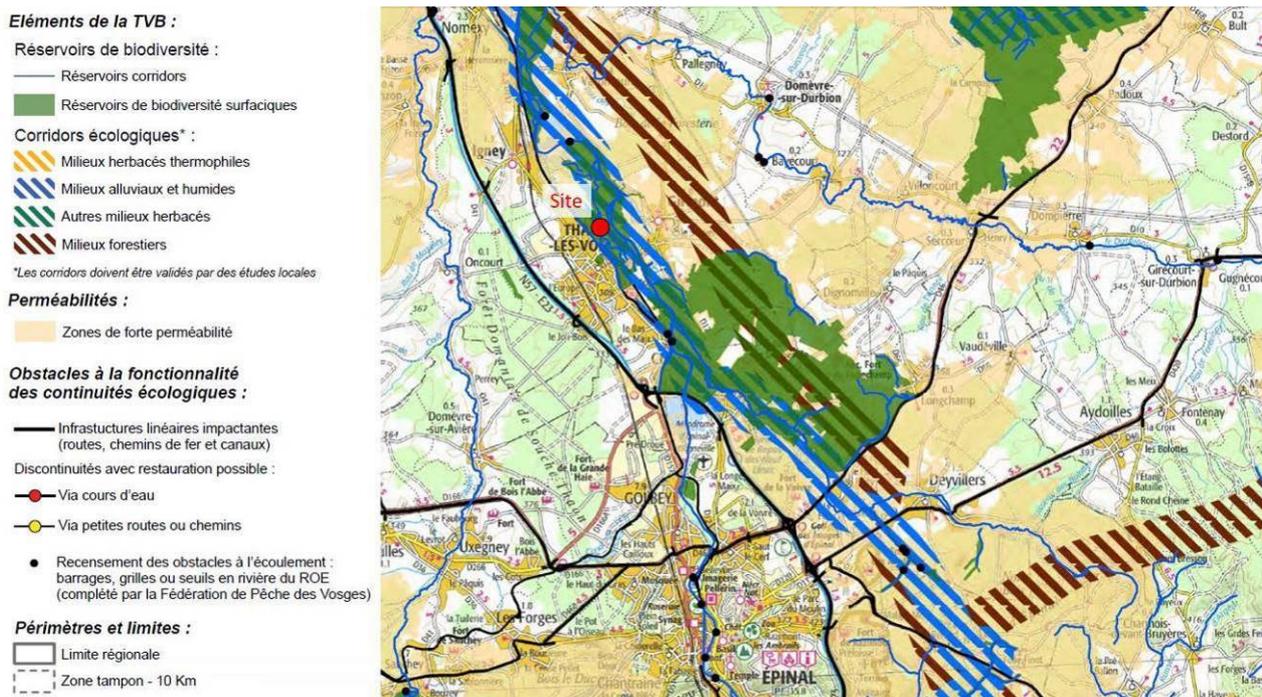
1-3-6-2 CONTINUITES ECOLOGIQUES LOCALES

L'analyse des continuités écologiques locales est effectuée à partir :

- des documents relatifs à la TVB régionale (SRCE, atlas cartographique, document-cadre sur les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques ...) actuellement disponibles ;
- des caractéristiques paysagères de l'aire d'étude.

En Lorraine, un projet de SRCE comprenant un atlas cartographique a été arrêté le 15 janvier 2015.

▼ Illustration : Extrait de cartographie de la TVB locale



L'atlas cartographique révèle que les terrains du projet sont concernés par 3 éléments de la TVB :

- un réservoir de biodiversité surfacique couvrant un continuum de milieux boisés et prairiaux au Nord d'Epinal ;
- deux réservoirs corridors représentés par les émissaires en eau qui longent ou traversent le projet ;
- un corridor écologique de type alluvial et humide représenté par le cours de la Moselle.

Un second corridor, de type forestier, s'étend en parallèle de la Moselle à 1 500 m à l'Est du projet.

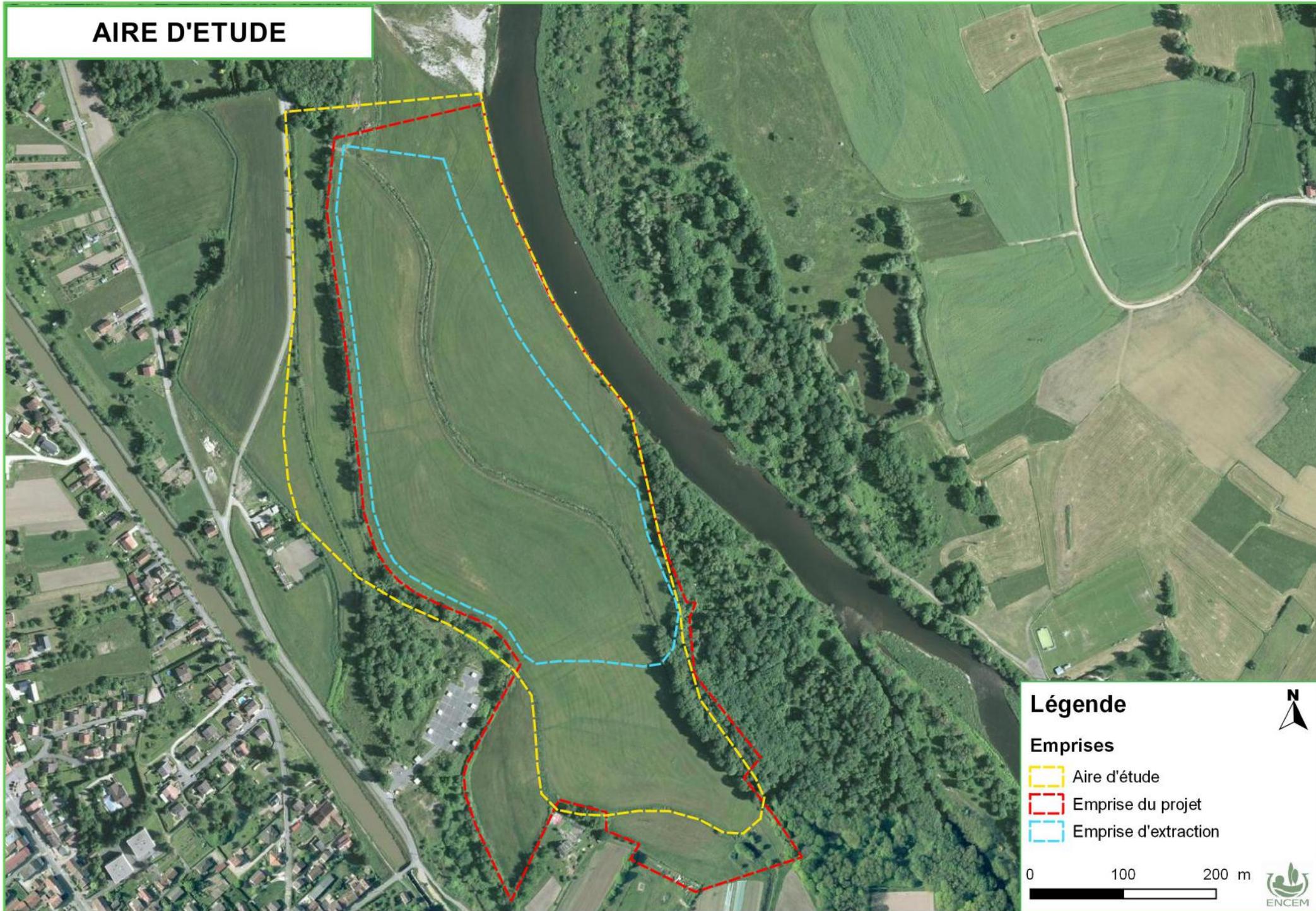
Le secteur s'étendant à l'Ouest du projet présente cependant une perméabilité bien moins importante en raison de son urbanisation et de la présence d'axe routier important (RN57 longeant la vallée de la Moselle).

1-3-7 SYNTHÈSE DU CONTEXTE ÉCOLOGIQUE

Le patrimoine naturel remarquable local est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

Zonages	Dénomination	Relation au projet	Sensibilité par rapport au projet
ZNIEFF type II	« Vallée de la Moselle de Thaon-les-Vosges à Flavigny » - n°410010386	Inclus	Moyenne
	« Forêts de Rambervillers, de Charmes et de Fraize », n°410030446	6,6 km au Nord	Très faible
ZNIEFF type I	« Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges » - n°410030295	Inclus	Forte
	« Gîte à chiroptères de Thaon-les-Vosges » - n°410030296	Limite Sud	Faible
	« Gîtes à chiroptères de Dogneville et Dignonville » - n°410015890	2,5 km au Sud-est	Très faible
	« Ruisseau Le Pincot à Saint-Vallier » - n°410030233	8,4 km au Nord-est	Très faible
ZSC	« Vallée de la Moselle (secteur Châtel-Tonnoy) » - FR4100227	9,4 km au Nord	Très faible
ZPS	-	-	Nulle
PNR	-	-	Nulle
Périmètre de protection	-	-	Nulle
ENS	« Le Grand Pâquis » - 88*A13	Concerné	Moyenne
TVB	Réservoir de biodiversité Réservoirs corridors Corridor des milieux alluviaux et humides	Inclus	Forte

AIRE D'ETUDE



2 – DESCRIPTION DE LA BIOCENOSE

2-1 ZONE D'ETUDE ET METHODOLOGIE

2-1-1 AIRE D'ETUDE

La zone d'étude réunit les terrains concernés par l'emprise d'extraction sur l'extension ainsi qu'une bande comprise entre 0 et 200 m de large autour des terrains susvisés, comprenant les milieux naturels adjacents au projet.

◀ Illustration : Aire d'étude

Sont ainsi compris les formations végétales et territoires de la faune situés tout autour du site et présentant potentiellement une interaction indirecte avec les activités de l'exploitation (poussières, bruit...). Dans l'étude, les habitats de reproduction des espèces, ainsi que leurs territoires d'hivernage et d'alimentation, sont pris en compte pour évaluer les effets du projet.

2-1-2 NOMINATION ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE L'ETUDE

Trois personnes du bureau d'études ENCEM ainsi que la Fédération Départementale de Pêche sont intervenues pour la réalisation de cette étude :

Organisme	Auteurs et domaine de compétences	Fonction
ENCEM	Caroline DUFLOT, écologue fauniste	Inventaires faunistiques, cartographie, rédaction
	Romain LECOMTE, écologue botaniste	Inventaires floristiques 2012
	Roxane TOURNY, écologue botaniste	Inventaires floristiques 2013-2015, cartographie, rédaction
Fédération Départementale de Pêche		Inventaires piscicoles et de macrofaune benthique 2015

2-1-3 TAXONS ETUDIES

Les taxons étudiés par ENCEM lors des inventaires écologiques sont les groupes biologiques pour lesquels il existe suffisamment de données sur leur état de conservation ou leur rareté pour permettre d'évaluer la sensibilité des milieux et de la hiérarchiser. Il s'agit actuellement pour ce projet des taxons suivants : flore vasculaire, oiseaux, amphibiens, reptiles, grands mammifères, chiroptères et insectes (lépidoptères, odonates et orthoptères). L'étude menée par la Fédération Départementale de Pêche apporte également un complément d'étude sur les poissons et la macrofaune benthique (mollusques, vers, crustacés et larves d'insectes en milieu aquatique).

Sont ainsi exclus des inventaires des groupes tels que les bryophytes, les lichens... Ces groupes peu étudiés correspondent à des taxons difficiles à observer (petite taille, accès à l'habitat délicat...), ou difficiles à identifier avec un risque important de confusion. On notera également que les nombreux groupes biologiques actuellement inventoriés représentent d'ores et déjà de bons indicateurs quant à la qualité et la sensibilité des milieux étudiés.

2-1-4 PERIODES D'OBSERVATION ET METEOROLOGIE

Pour cette étude, des relevés floristiques et faunistiques ont été réalisés par des écologues d'ENCEM entre les mois d'août 2012 et août 2015, et en juin 2015 par la Fédération Départementale de Pêche. Les relevés ont été effectués à des périodes favorables à l'observation des différents taxons. La méthodologie est présentée dans l'**annexe n°1**.

Les groupes étudiés, les périodes de passage sur le site et les conditions météorologiques associées aux inventaires faunistiques sont indiqués dans le tableau suivant :

▼ **Tableau : Dates et conditions météorologiques des prospections faunistiques réalisées**

	Taxons étudiés	Dates	Couverture nuageuse	Température	Vent
1^{ère} campagne	Insectes diurnes, reptiles	08/08/2012	0%	22 à 25°C	Faible
	Chiroptères, insectes nocturnes	22/08/2012	10%	20°C	Nul
	Chiroptères, insectes nocturnes	28/08/2012	10%	18 à 20°C	Nul
2^{ème} campagne	Amphibiens, oiseaux nocturnes	11/04/2013	100% (pluie)	7°C	Nul à faible
	Oiseaux diurnes	12/04/2013	50%	7 à 12°C	Faible à modéré
3^{ème} campagne	Amphibiens, oiseaux nocturnes	11/06/2013	50 à 100%	15°C	Nul
	Oiseaux diurnes, reptiles	12/06/2013	100%	17°C	Faible
	Insectes, reptiles	12/06/2013	100%	21°C	Faible
4^{ème} campagne	Poissons (Féd. de Pêche)	10/06/2015	-	-	-
	Macrofaune benthique (Féd. de Pêche)	16/06/2015 18/06/2015	Variable selon les stations	-	-
	Oiseaux, insectes	12/08/2015	Clair à voilé	23 à 31°C	Nul

Concernant l'aspect fortuit de l'observation des mammifères (hors chiroptères), et leur vaste période d'observation, aucun inventaire spécifique n'a été dédié à ce taxon.

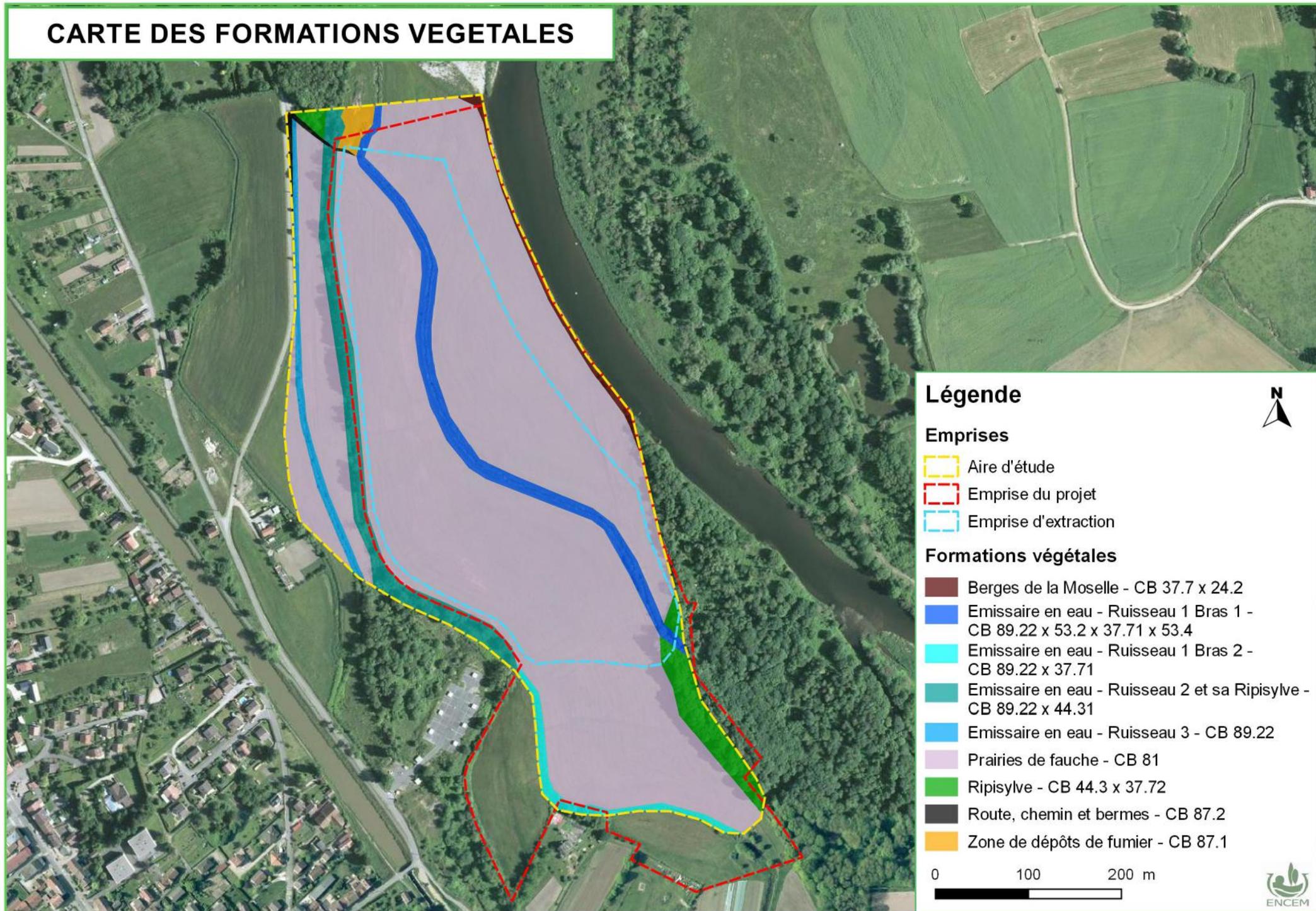
Pour la flore, les conditions météorologiques ne constituent pas un facteur influençant les observations. Les prospections flore et habitats réalisées ont eu lieu au moyen de trois campagnes de terrain : le 30 juillet 2012, les 17-18 juin 2013 et le 3 août 2015.

▼ **Tableau : Périodes favorables et optimales pour l'inventaire des différents taxons**

Inventaire	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore terrestre						X	X	X				
Oiseaux nicheurs diurnes				X		X						
Oiseaux nicheurs nocturnes				X		X						
Chiroptères (chasse)								X				
Autres mammifères				X		X		X				
Amphibiens				X		X						
Reptiles						X		X				
Insectes						X		X				
Poissons						X						

- Période favorable
- Période optimale
- X Période de prospection réalisée (précision par quinzaine de jours)

CARTE DES FORMATIONS VEGETALES



2-2 FLORE ET VÉGÉTATION

Dans la description qui suit :

- chaque groupement végétal est référencé à la nomenclature CORINE Biotopes⁶ et au code Natura 2000 pour les habitats concernés par la Directive Habitats-Faune-Flore. Lorsqu'un groupement végétal couvre plusieurs codes CORINE Biotopes, les différents codes ont été indiqués. Ils sont alors séparés par « x » qui signifie « associé à » ;
- les espèces citées correspondent aux espèces caractéristiques d'une unité phytosociologique (syntaxon)⁷. Elles sont citées par ordre décroissant de leur coefficient d'abondance/dominance (en limitant les espèces inférieures à 5% de taux de recouvrement) ;
- les espèces remarquables sont celles présentant un intérêt patrimonial (bénéficiant d'une protection légale internationale, nationale, régionale, étant rare à exceptionnelle au niveau de la rareté régionale ou départementale, étant déterminante ZNIEFF ou encore étant inscrite sur les listes rouges cf. Chapitre 4.1).

La liste de tous les végétaux supérieurs rencontrés est présentée en **annexe n°3** des données complémentaires de l'étude écologique (en annexe de l'étude d'impact). La description de la végétation sera développée à partir des principaux types de milieux répertoriés sur les terrains étudiés.

Crédit photographique : les auteurs sont signalés en légende des photos. Les photos prises sur le site sont précédées d'un astérisque (*).

◀ **Illustration : Carte des formations végétales**

2-2-1 LES MILIEUX AQUATIQUES ET HUMIDES

2-2-1-1 BERGES DE LA MOSELLE

▼ **Photo : *Rive gauche de la Moselle (R. Tourny, ENCEM)**



A la limite Est de l'aire d'étude se trouve la Moselle dont seule la rive gauche a fait l'objet d'une prospection floristique.

⁶ CORINE Biotopes (CB) : Typologie des habitats naturels et semi-naturels voire artificiels présents sur le sol européen reposant sur la description de la végétation et les résultats des études phytosociologiques.

⁷ Les groupements végétaux sont décrits par les phytosociologues à des niveaux de précisions variables qui sont du plus général au plus précis : la classe (-etea), l'ordre (-etalia), l'alliance (-ion) et l'association (-etum).

Au niveau des berges ont été recensées :

- des espèces des lisières humides à grandes herbes (Alliance des **Convolvulion sepium**) : Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), Epilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*), Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ;
- quelques espèces ligneuses : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Ronce bleuâtre (*Rubus caesius*), Saules blanc et pourpre (*Salix alba* et *S. purpurea*).

Cette formation végétale correspond aux habitats :

- « **Lisières humides à grandes herbes** », **CB 37.7** ; il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire intitulé « **Mégaphorbiaies riveraines** », **Code Natura 2000 : 6430-A** ;
- « **Bancs de graviers des cours d'eau** », **CB 24.2**.

Espèce(s) remarquable(s)	-
-------------------------------------	---

2-2-1-2 EMISSAIRES EN EAU

Plusieurs émissaires en eau parcourent l'aire d'étude. Les dénominations utilisées ci-dessous ont été tirées de l'étude de la Fédération Départementale de Pêche.

RUISSEAU 1 BRAS 1

Dans la partie Est de l'aire d'étude, se trouve un émissaire en eau possédant de part et d'autre des linéaires bien végétalisés.

▼ **Photo : *Ruisseau 1 Bras 1 (R. Tourny, ENCEM)**



Les espèces rencontrées sont :

- typiques des Magnocariçaies (Alliance des **Magnocaricion elatae**) : Laïche aiguë (*Carex acuta*), Laïche des rives (*Carex riparia*), Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Gailllet des marais (*Galium palustre*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*), Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*), Scutellaire toque (*Scutellaria galericulata*) ;

- des lisières à grandes herbes des bords de cours d'eau (Alliance des **Convolvulion sepium**) : Achillée sternutatoire (*Achillea ptarmica*), Liseron des haies (*Calystegia sepium*, Cabaret des oiseaux (*Dipsacus fullonum*), Epilobes hérissée, sombre et des marais (*Epilobium hirsutum*, *E. obscurum* et *E. palustre*), Roseau commun (*Phragmites australis*), Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), Epiaire des marais (*Stachys palustris*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ;
- et des prairies flottantes à petits héliophytes (Alliance des **Glycerio – Sparganion**) : Callitriche à fruits plats (*Callitriche platycarpa*), Myosotis mouron d'eau (*Myosotis scorpioides*), Rubanier rameux (*Sparganium erectum*), Mouron aquatique (*Veronica anagallis-aquatica*), Glycérie aquatique (*Glyceria maxima*).

Notons également la présence de nombreux jeunes rejets d'arbres et d'arbustes, vestiges d'une ripisylve aujourd'hui disparue : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Peuplier d'Italie (*Populus nigra*), Merisier (*Prunus avium*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Eglantier (*Rosa canina*),...

Cette formation végétale correspond aux habitats :

- « Fossés et petits canaux », CB 89.22 ;
- « Communautés à grandes Laïches », CB 53.2 ;
- « Ourlets des cours d'eau », CB 37.71 ; il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire intitulé « Mégaphorbiaies riveraines », Code Natura 2000 : 6430-A ;
- « Bordures à Calamagrostis des eaux courantes », CB 53.4.

Espèce(s) remarquable(s)	Epilobe des marais (<i>Epilobium palustre</i>) Sélin à feuilles de carvi (<i>Selinum carvifolia</i>) Sanguisorbe officinale (<i>Sanguisorba officinalis</i>)
-------------------------------------	--

RUISSEAU 1 BRAS 2

▼ Photo : *Ruisseau 1 Bras 2 (R. Tourny, ENCEM)



Cet émissaire, situé en limite Sud/Sud-ouest de l'aire d'étude, ne présentait que peu de végétation sur ses bords, fauchés à ras lors des passages des écologues.

On retrouve sensiblement le même cortège floristique que précédemment avec :

- des espèces typiques des Magnocariçaies (Alliance des **Magnocaricion elatae**) : Laîche des rives (*Carex riparia*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*) ;
- des espèces des lisières à grandes herbes des bords des cours d'eau (Alliance des **Convolvulion sepium**) : Epilobes hérissée et sombre (*Epilobium hirsutum* et *E. obscurum*), Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), Epiaire des marais (*Stachys palustris*) ;
- et des espèces des prairies flottantes à petits héliophytes (Alliance des **Glycerio – Sparganion**) : Callitriche à fruits plats (*Callitriche platycarpa*), Myosotis mouron d'eau (*Myosotis scorpioides*), Rubanier rameux (*Sparganium erectum*), Glycérie aquatique (*Glyceria maxima*).

Remarquons l'absence de végétation arbustive le long de ce bras de ruisseau.

Cette formation végétale correspond aux habitats :

- « Fossés et petits canaux », **CB 89.22** ;
- « Ourlets des cours d'eau », **CB 37.71** ; il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire intitulé « Mégaphorbiaies riveraines », **Code Natura 2000 : 6430-A**.

Espèce(s) remarquable(s)	-
-------------------------------------	---

RUISSEAU 2 ET SA RIPISYLVE

▼ Photo : *Ruisseau 2 (R. Tourny, ENCEM)



Cet émissaire en eau ne possède pas le même faciès que ceux étudiés jusqu'à présent. En effet, ces bords sont occupés par un linéaire étroit de ripisylve, dominé par le Peuplier blanc (*Populus alba*), espèce considérée comme étant exogène. Cela implique une diminution du taux d'ensoleillement au niveau du cours d'eau et de ses berges, à l'origine d'une faible diversité floristique de la strate herbacée.

Ainsi, on recense :

- des espèces typiques du cortège floristique des ripisylves rivulaires (Alliance des **Fraxino – Alnion glutinosae**) : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), Liseron des haies (*Calystegia sepium*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Fétuque faux-roseau (*Festuca arundinacea*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), Houblon (*Humulus lupulus*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Ronce bleuâtre (*Rubus caesius*), Morelle douce-amère (*Solanum dulcamara*), Consoude officinale (*Symphytum officinale*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Viorne obier (*Viburnum opulus*) ;
- et des espèces caractéristiques des fourrés pré-forestiers (Alliance des **Sambuco – Salicion capreae**) : Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Genêt à balais (*Cytisus scoparius*), Peuplier tremble (*Populus tremula*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Eglantier (*Rosa canina*), Saule marsault (*Salix caprea*), Sureau noir (*Sambucus nigra*).

Cette formation végétale correspond aux habitats :

- « **Fossés et petits canaux** », **CB 89.22** ;
- « **Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)** », **CB 44.31** ; il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire intitulé « **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*** », **Code Natura 2000 : 91E0***.

Espèce(s) remarquable(s)	-
---------------------------------	---

RUISSEAU 3

Cet émissaire situé à la limite Ouest de l'aire d'étude est le plus étroit de ceux étudiés. De ce fait, il ne possède pas de cortège floristique bien développé.

Ainsi les espèces recensées sont :

- typiques des Magnocariçaies (Alliance des **Magnocaricion elatae**) : Laîche des rives (*Carex riparia*), Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*) ;
- des lisières à grandes herbes des bords de cours d'eau (Alliance des **Convolvulion sepium**) : Liseron des haies (*Calystegia sepium*), Cabaret des oiseaux (*Dipsacus fullonum*), Fétuque faux-roseau (*Festuca arundinacea*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ;
- et des prairies flottantes à petits héliophytes (Alliance des **Glycerio – Sparganion**) : Myosotis mouron d'eau (*Myosotis scorpioides*).

Cette formation végétale correspond à l'habitat « **Fossés et petits canaux** », **CB 89.22**.

Espèce(s) remarquable(s)	-
---------------------------------	---

2-2-2 LES MILIEUX PRAIRIAUX

▼ Photo : *Vue sur la prairie Sud-ouest (R. Tourny, ENCEM)



La majeure partie de l'aire d'étude est occupée par des prairies de fauche ensemencées. Ainsi, on retrouve au niveau du cortège floristique :

- à la fois des espèces typiques des prairies de fauche (Alliance des **Arrhenatherion elatioris**) : Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), Brome mou (*Bromus hordeaceus*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Carotte sauvage (*Daucus carota*), Caille-lait-blanc (*Galium mollugo*), Gaillet vrai (*Galium verum*), Berce commune (*Heracleum sphondylium*), Séneçon jacobée (*Jacobea vulgaris*), Knautie des champs (*Knautia arvensis*), Grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), Ray-grass d'Italie et commun (*Lolium multiflorum* et *L. perenne*), Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), Luzule champêtre (*Luzula campestris*), Mauve musquée (*Malva moschata*), Fléole des prés (*Phleum pratense*), Oseille des prés (*Rumex acetosa*), Trèfles des prés et rampant (*Trifolium pratense* et *T. repens*), Vesce noire (*Vicia sativa*) ;
- des messicoles liées aux pratiques agricoles (Classe des **Stellarietea mediae**) : Aphane des champs (*Aphanes arvensis*), Brome stérile (*Bromus sterilis*), Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Matricaire camomille (*Matricaria recutita*), Véronique des champs (*Veronica arvensis*), Pensées des champs et sauvage (*Viola arvensis* et *V. tricolor*) ;
- et des espèces caractéristiques des friches graminéennes mésophiles, témoins du caractère dégradé de ces prairies (Alliance des **Convolvulo arvensis – Agropyron repentis**) : Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), Céraiste commun (*Cerastium fontanum*), Vergerette du Canada (*Conyza canadensis*), Linaire commune (*Linaria vulgaris*), Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Potentille rampante (*Potentilla reptans*), Réséda jaune (*Reseda lutea*).

Cette formation végétale correspond à l'habitat « **Prairies améliorées** », **CB 81**.

Espèce(s) remarquable(s)	Prairie centrale : Herniaire glabre (<i>Herniaria glabra</i>)
-------------------------------------	--

2-2-3 LES MILIEUX BOISES

▼ Photo : *Ripisylve longée par le chemin d'accès au site (R. Tourny, ENCEM)



Les boisements présents en limites Sud-est et Nord-ouest de l'aire d'étude possèdent des faciès de ripisylve de superficie conséquente.

On y recense :

- des essences arborées et arbustives typiques d'une Aulnaie-frênaie alluviale non marécageuse (Alliance des **Fraxino – Alnion glutinosae**) : Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Peuplier d'Italie (*Populus nigra*), Saules blanc, marsault, pourpre (*Salix alba*, *S. caprea* et *S. purpurea*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Eglantier (*Rosa canina*), Ronce bleuâtre (*Rubus caesius*), Tilleul à larges feuilles (*Tilia platyphyllos*), Orme champêtre (*Ulmus minor*) ;
- et des espèces des franges des bords boisés ombragés sur sols frais et eutrophes (Alliance des **Geo urbani – Alliarion petiolatae**) : Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), Cabaret des oiseaux (*Dipsacus fullonum*), Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), Benoîte des villes (*Geum urbanum*), Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), Houblon (*Humulus lupulus*), Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*), Epiaire des bois (*Stachys sylvatica*), Vesce de Cracovie (*Vicia cracca*).

Notons la présence d'espèces exogènes (envahissantes ou non), témoins du caractère dégradé du boisement : Noyer royal (*Juglans regia*), Vigne-vierge (*Parthenocissus inserta*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Cette formation végétale correspond aux habitats :

- « **Forêts de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens** », **CB 44.3** ; il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire prioritaire intitulé « **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*** », **Code Natura 2000 : 91E0*** ;
- « **Franges des bords boisés ombragés** », **CB 37.72** ; il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire intitulé « **Lisières forestières plus ou moins nitrophiles et hygroclines** », **Code Natura 2000 : 6430-B**.

Espèce(s) remarquable(s)	-
-------------------------------------	---

2-2-4 LES MILIEUX ANTHROPIQUES

2-2-4-1 ROUTE, CHEMIN ET BERMES

Dans l'angle Nord-ouest de l'aire d'étude, se trouvent une route et un chemin agricole permettant l'accès aux prairies. Les espèces rencontrées dans ces linéaires et au sein des bermes sont :

- des espèces des prairies mésophiles (Alliance des ***Arrhenatherion elatioris***) : Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Caille-lait-blanc (*Galium mollugo*), Gaillet jaune (*Galium verum*), Houlique laineuse (*Holcus lanatus*), Knautie des champs (*Knautia arvensis*), Pâturin des prés (*Poa pratensis*), Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), Campanules raiponce et à feuilles rondes (*Campanula rapunculus* et *C. rotundifolia*) ;
- des espèces des prairies mésohygrophiles perturbées (Sous-alliance des ***Achilleo millefolii – Cynosurenion cristati***) : Ray-grass commun (*Lolium perenne*), Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), Renoncule âcre (*Ranunculus acris*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*) ;
- et des espèces des friches thermophiles (Alliance des ***Dauco carotae – Melilotion albi***) : Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Pissenlit (*Taraxacum sect. Ruderalia*), Pâturin annuel (*Poa annua*), Grande ortie (*Urtica dioica*).

La formation végétale correspond à l'habitat « **Zones rudérales** », **CB 87.2**.

Espèce(s) remarquable(s)	Herniaire glabre (<i>Herniaria glabra</i>)
-------------------------------------	--

2-2-4-2 ZONE DE DEPOTS DE FUMIER

▼ Photo : *Stock de fumier (R. Tourny, ENCEM)



A la limite Nord de l'aire d'étude, entre le bras 1 du ruisseau 1 et le ruisseau 2, une zone de dépôts de fumier était présente lors des investigations de terrain.

Les espèces végétales recensées autour et sur ces stocks de fumier sont :

- des espèces annuelles commensales des cultures (Alliance des **Scleranthion annui**) : Arroche étalée (*Atriplex patula*), Chénopode blanc (*Chenopodium album*), Echinochloa pied-de-coq (*Echinochloa crus-galli*), Matricaire camomille (*Matricaria recutita*), Plantain à larges feuilles (*Plantago major*), Trèfles des prés et rampant (*Trifolium pratense* et *T. repens*) ;
- et des espèces des lieux piétinés secs et des friches rudérales annuelles (Alliance des **Polygono arenastri – Coronopodion squamati** et Classe des **Sisymbrietea officinalis**) : Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*), Laitue scariolle (*Lactuca scariola*), Pâturin compressé (*Poa compressa*), Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), Pissenlits (*Taraxacum sect. Ruderalia*).

Cette formation végétale correspond à l'habitat « **Terrains en friche** », **CB 87.1**.

Espèce(s) remarquable(s)	Sanguisorbe officinale (<i>Sanguisorba officinalis</i>)
-------------------------------------	---

2-3 FAUNE

L'étude faunistique d'ENCEM a été réalisée à partir de prospections portant essentiellement sur les oiseaux, les mammifères terrestres, les chiroptères, les amphibiens, les reptiles, les insectes (lépidoptères, odonates et orthoptères). Les listes des espèces rencontrées pour chaque taxon sont présentes dans les **annexes n°4 et n°5**.

Les inventaires des différents groupes faunistiques ont été accomplis à des périodes propices à leurs observations et adaptées aux espèces répertoriées dans la bibliographie (cf. **annexe n°2**) et potentiellement observables dans la zone d'étude.

Crédit photographique : les auteurs sont signalés en légende des photos. Les photos prises sur le site sont précédées d'un astérisque (*).

2-3-1 AVIFAUNE

L'inventaire des espèces d'oiseaux a été réalisé par l'intermédiaire de transects d'écoute. La liste des oiseaux contactés et le nombre de couples recensés dans l'emprise des terrains sollicités sont présentés dans l'**annexe n°4**.

Plusieurs groupes d'oiseaux peuvent être définis en fonction des milieux fréquentés en période de reproduction. Certaines espèces peuvent fréquenter plusieurs milieux et appartenir à plusieurs groupes.

2-3-1-1 ESPECES NICHEUSES

ESPECES LIEES AUX ZONES BOISEES

Dans l'aire d'étude, les milieux boisés se cantonnent aux limites du projet, où s'étendent à l'Ouest un linéaire d'arbres en bordure d'émissaire, et à l'Est une zone boisée relictuelle en bordure de la Moselle.

L'habitat boisé est souvent riche en espèces et en nombres de couples nicheurs en raison de son importante capacité d'accueil au sein des différentes strates de la végétation. Les espèces rencontrées dans l'aire d'étude appartiennent ainsi aux groupes écologiques suivants :

- espèces ubiquistes de tout type de milieu arboré : Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Chouette hulotte (*Strix aluco*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Grive musicienne (*Turdus philomelos*), Merle noir (*Turdus merula*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Rouge-gorge familier (*Erithacus rubecula*), Troglydte mignon (*Troglodytes troglodytes*) ;
- espèce des bois clairs, jardins et coupes forestières : Fauvette des jardins (*Sylvia borin*) ;
- espèce liée aux arbres de haut-jet : Buse variable (*Buteo buteo*) ;
- espèces liées aux massifs forestiers matures : Geai des chênes (*Garrulus glandarius*), Loriot d'Europe (*Oriolus oriolus*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Pic noir (*Dryocopus martius*) ;
- espèces liées aux haies et lisières : Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*).

▼ Photos : Mésange charbonnière et Pouillot véloce (C. Dufлот, ENCEM)



ESPECE LIEE AUX ZONES ARBUSTIVES

Le long de l'émissaire qui traverse le projet se développent quelques formations arbustives, en particulier dans la partie Sud-est de l'emprise d'extraction. Elles hébergent une espèce qui recherche des arbustes épineux isolés en milieu ouvert : la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*).

Le long de la limite Ouest, le linéaire d'arbres est également entrecoupé de formations plus basses qui sont également fréquentées par la Pie-grièche écorcheur, mais aussi la Fauvette grisette (*Sylvia communis*).

▼ Photo : Fauvette grisette (C. Duflot, ENCEM)



ESPECES LIEES AUX MILIEUX OUVERTS

Les milieux ouverts, ici gérés en prairie semée, sont dominants dans l'aire d'étude. Ils abritent deux espèces d'oiseau : l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), très présente en milieu cultivé, et le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), lié aux milieux ouverts de landes, prés et friches. Ces espèces nichent au sol dans la végétation mais sont facilement observables chantant en vol (Alouette) ou depuis le sommet d'une branche (Tarier).

▼ Photo : Alouette des champs (C. Duflot, ENCEM)



ESPECES LIEES AUX ZONES HUMIDES

Les rives dégagées de l'émissaire qui traverse l'aire d'étude comportent une végétation d'hélophyte assez développée, favorable à l'installation d'espèces paludicoles. Deux espèces fréquentent ces milieux : le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*) et la Rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*).

Bien que non observé au sein de l'aire d'étude mais repéré quelques centaines de mètres plus au Nord en 2013, le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) est également présent dans le secteur, utilisant probablement les berges abruptes de la rive gauche de la Moselle pour nidifier. L'espèce est peu susceptible de venir se nourrir sur les terrains du projet en raison de la faible profondeur des émissaires.

ESPECE ANTHROPOPHILE

Au Sud de l'aire d'étude, la proximité avec les jardins a permis l'observation du Moineau friquet, une espèce anthropophile qui apprécie le voisinage humain, et recherche des cavités pour nidifier (vieux vergers, villages).

2-3-1-2 ESPECES UTILISATRICES

Les espèces utilisatrices sont des espèces aperçues en vol ou en alimentation au-dessus des terrains. Il s'agit souvent d'espèces possédant un vaste territoire de nourrissage :

- des limicoles, aux abords des émissaires ou le long de la Moselle : Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), Chevalier culblanc (*Tringa ochropus*) ;
- un anatidé se déplaçant sur l'émissaire en limite Ouest : Canard colvert (*Anas platyrhynchos*) ;
- des corvidés : Choucas des tours (*Coloeus monedula*), Corneille noire (*Corvus corone*) ;
- des rapaces : Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), Milan noir (*Milvus migrans*) ;
- des espèces liées aux plans d'eau et cours d'eau : Grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*), Héron cendré (*Ardea cinerea*) ;
- une espèce anthropophile s'alimentant en milieu ouvert et nichant probablement au sein des villages : Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) ;
- une espèce rurale et anthropophile notée en vol : Pigeon ramier (*Columba palumbus*).

▼ **Photo : Héron cendré (C. Duflot, ENCEM)**



2-3-2 MAMMAFAUNE

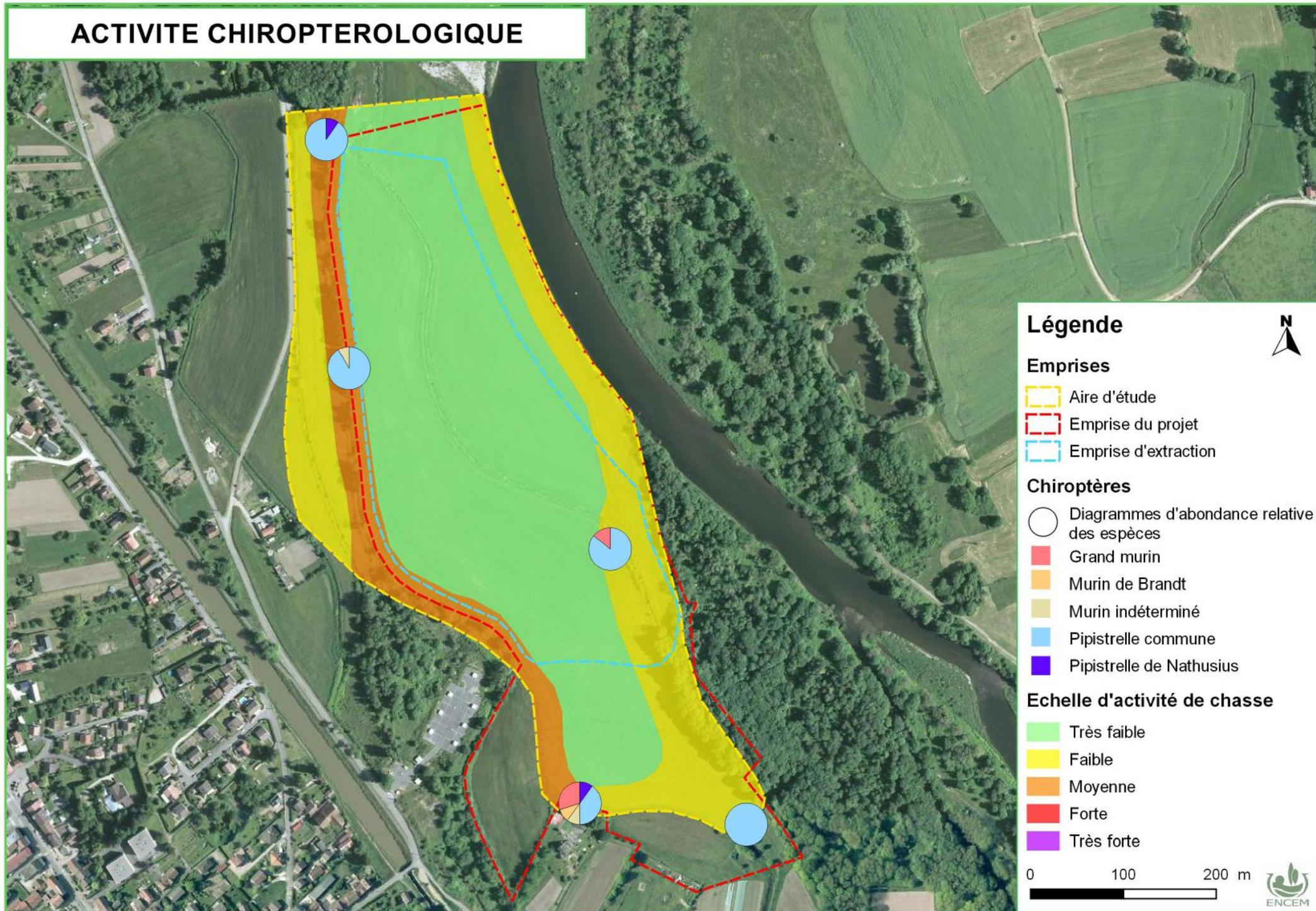
2-3-2-1 LES MAMMIFERES TERRESTRES

Trois espèces de mammifères terrestres ont été contactées sur le site :

- l'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) et le Renard roux (*Vulpes vulpes*) ont été observés au sein de la zone boisée s'étendant au Nord du projet d'extension de gravière ;
- le Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*) fréquente l'aire d'étude pour se déplacer et se nourrir, se reproduisant probablement au sein des massifs boisés situés à proximité.

La présence du Castor d'Europe (*Castor fiber*) est connue dans la bibliographie concernant le secteur (sources : fiche ZNIEFF et plan de gestion du Grand Pâquis). Par ailleurs, des indices de présence (construction de barrage) ont été relevés en 2015 lors des inventaires menés par la Fédération Départementale de Pêche, indiquant sa fréquentation régulière de l'aire d'étude.

ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE



2-3-2-2 LES CHIROPTERES

ECOUTE ET ENREGISTREMENT DE L'ACTIVITE DE CHASSE

L'activité de chasse des chauves-souris a été étudiée à l'aide d'un détecteur d'ultrasons, au cours de deux soirées d'écoute en août 2012. Cinq points totalisant chacun 10 minutes d'écoute ont été effectués sur l'ensemble de l'aire d'étude.

Au total, en 50 minutes d'écoute, 69 contacts ont pu être établis, ce qui revient à environ 1,4 contact par minute.



Photo : Chauve-souris en vol (C. Duflot, ENCEM)

Le tableau ci-dessous recense les espèces contactées ainsi que l'activité de chasse relative de chaque espèce (exprimée en pourcentage de contacts pour chaque espèce) :

Espèces	Répartition des contacts (%)
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	78
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	6
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	6
Murin indéterminé (<i>Myotis sp</i>)	3
Murin de Brandt (<i>Myotis brandti</i>)	1,5
Chiroptère indéterminé	5,5

L'écoute des ultrasons a permis d'identifier 4 espèces de chauves-souris. La Pipistrelle commune est nettement majoritaire et rassemble près de 80% des contacts, ce qui s'explique par le fait qu'elle soit l'espèce la plus abondante en France, et elle est par ailleurs aisément identifiable. Les autres espèces ne concernent que quelques contacts plus dispersés.

On constatera que plusieurs contacts n'ont pas pu être identifiés à l'espèce, notamment des Murins. Cela est dû au fait que les séquences d'ultrasons enregistrées ne sont, dans l'état actuel des connaissances, pas toujours déterminables et de nombreuses incertitudes subsistent. De plus, la qualité des enregistrements varie selon les conditions environnementales et le comportement de l'espèce au moment de son passage dans le champ de détection de l'appareil.

◀ Illustration : Représentation de l'activité chiroptérologique

L'activité de chasse des chiroptères sur le site s'étale sur trois niveaux :

- très faible : prairie de fauche ;
- faible : abords des zones boisées et des émissaires Ouest et Sud ;
- moyenne : émissaire Ouest.

Ces variations d'activités entre milieux s'expliquent par le fait que les formations arborées servent de repères aux chiroptères pour se déplacer dans leur environnement, ainsi que de refuges pour les insectes dont elles se nourrissent. Les lisières et les haies constituent donc des structures importantes pour permettre à ces espèces de se déplacer entre leur gîte et leurs sites de chasse. C'est pourquoi l'émissaire Ouest a rassemblé plus de contacts de chauves-souris que le bras qui traverse le projet.

Les milieux aquatiques sont également souvent riches en populations d'insectes. Ces milieux peuvent ainsi être particulièrement attractifs, en particulier lorsque leurs rives présentent une ripisylve développée.

PROSPECTION DES GITES POTENTIELS DES CHIROPTERES

Au cours de l'année, les chiroptères utilisent différents gîtes pour se reposer, mettre bas ou hiberner. Le type de gîte dépend de la saison et des préférences de chaque espèce. Il peut s'agir d'arbres (souvent fréquentés par les Noctules, le Murin de Bechstein...), de cavités souterraines (Murins...), ou d'abris anthropiques tels que les granges ou les toits (Pipistrelles...). Dans un boisement, les gîtes sont de nature arboricole : fissures dans les troncs, cavités d'arbres morts, pans d'écorce décollés, anciennes loges de pic... La présence effective de chiroptères dans ces gîtes étant difficile à évaluer en raison de l'inaccessibilité de la plupart, on parle donc de « gîte potentiel ».

Dans l'aire d'étude du projet de carrière, **aucun gîte potentiel n'a été relevé**. Par ailleurs, les zones boisées qui pourraient en abriter sont très restreintes dans l'aire d'étude et se cantonnent aux limites du projet.

2-3-3 HERPETOFAUNE

2-3-3-1 LES AMPHIBIENS

Dès la sortie de l'hiver, les milieux aquatiques peuvent constituer des lieux de rassemblement et de reproduction pour de nombreuses espèces d'amphibiens. En fonction du type du milieu et de son écologie (ornière, fossé, mare, étang, ruisseau...), les espèces rencontrées peuvent être très différentes.

Les milieux aquatiques présents dans l'aire d'étude comprennent trois segments d'émissaire ainsi que les berges de la Moselle, mais ces dernières sont moins favorables et moins aisément prospectables que les émissaires.

L'émissaire central (bras 1 de l'émissaire 1) est fréquenté par le Crapaud commun (*Bufo bufo*), pour lequel trois individus ont été rencontrés sur ses abords, mais aussi la Grenouille rousse, pour laquelle des pontes ont été observées.

Le second bras de cet émissaire situé en milieu ouvert et s'étendant au Sud-ouest du projet (bras 2 de l'émissaire 1) a permis l'observation d'un couple et de pontes de Grenouille rousse (*Rana temporaria*) et d'un Triton palmé (*Lissotriton helveticus*).

Ces espèces sont probablement (Triton palmé, Crapaud commun) à certainement (Grenouille rousse) reproductrices au sein des émissaires, et utilisent potentiellement les berges végétalisées et les zones boisées pour estiver et hiverner.

L'ensemble de ces espèces est listé sur la fiche de la ZNIEFF de type I n°410030295 qui recouvre l'aire d'étude. La seule espèce non observée est la Grenouille des champs (*Rana arvalis*). Il s'agit cependant d'une espèce très rare en France puisqu'elle n'est connue qu'en Alsace et dans le département du Nord (source : ACEMAV COLL., 2003 et données INPN). Recensée en 2011 d'après la fiche ZNIEFF, sa présence est probablement très localisée voire anecdotique.

2-3-3-2 LES REPTILES

Aucun reptile n'a été observé au fil des inventaires. Il n'est cependant pas improbable que certaines espèces soient présentes, tels que la Couleuvre à collier et le Lézard vivipare, espèces recensées dans le cadre du Plan de gestion du Grand Pâquis (Conservatoire des Sites Lorrains, 2011) et au sein de la ZNIEFF de type I n°410030295 sus-cité.

2-3-4 ENTOMOFAUNE

2-3-4-1 LES LEPIDOPTERES RHOPALOCERES (PAPILLONS DIURNES)

L'abondance de milieux ouverts, bien que peu diversifiés, a permis de rencontrer seize espèces de lépidoptères rhopalocères appartenant aux groupes écologiques suivants :

- espèces liées à tout type de milieu prairial : Azuré commun (*Polyommatus icarus*), Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*), Hespérie indéterminée (*Carcharodus* sp), Paon du jour (*Aglais io*), Piéride du chou (*Pieris brassicae*) ;
- espèce liée aux prairies mésophiles à mésohygrophiles : Azuré du trèfle (*Cupido argiades*) ;
- espèces liées aux pelouses et prairies maigres : Collier de corail (*Aricia agestis*), Demi-deuil (*Melanargia galathea*) ;
- espèces liées aux prairies humides, aux fossés et aux friches : Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) ;
- espèces liées aux lisières et milieux arbustifs : Amaryllis (*Pyronia tithonus*), Carte géographique (*Araschnia levana*), Petite tortue (*Aglais urticae*), Robert-le-diable (*Polygonia c-album*), Tristan (*Aphantopus hyperanthus*), Vulcain (*Vanessa atalanta*).

▼ Photos : Cuivré commun et *Robert-le-diable (C. Duflot, ENCEM)



Les espèces les plus abondantes sont l'Amaryllis et le Fadet commun, deux espèces ubiquistes et très abondantes sur le territoire.

2-3-4-2 LES ODONATES (LIBELLULES)

La présence d'émissaires et de la Moselle dans cette vallée alluviale attire de nombreuses libellules dans l'aire d'étude :

- espèces ubiquistes liées aux eaux courantes et ensoleillées : Caloptéryx élégant (*Calopteryx splendens*), Caloptéryx vierge (*Calopteryx virgo*), Gomphe vulgaire (*Gomphus vulgatissimus*), Onychogomphe à pinces (*Onychogomphus forcipatus*) ;
- espèces ubiquistes liées aux eaux stagnantes à faiblement courantes : Agrion à larges pattes (*Platycnemis pennipes*), Grande aeschne (*Aeshna grandis*), Gomphe gentil (*Gomphus pulchellus*), Agrion élégant (*Ishnura elegans*), Libellule fauve (*Libellula fulva*), Orthétrum bleuissant (*Orthetrum coerulescens*), Petite nymphe à corps de feu (*Pyrrhosoma nymphula*), Sympétrum sanguin (*Sympetrum sanguineum*), Sympétrum vulgaire (*Sympetrum vulgatum*) ;
- espèces liées aux eaux courantes et ensoleillées, alcalines et de bonne qualité : Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*) ;
- espèce liée aux ruisseaux sableux : Cordulégastre annelé / bidenté (*Cordulegaster boltonii/bidentata*) ;
- espèces pionnières des milieux d'eau stagnante : Agrion nain (*Ishnura pumilio*), Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*).

▼ Photos : *Caloptéryx élégant, *Gomphe vulgaire et *Libellule fauve (C. Duflot, ENCEM)



2-3-4-3 LES ORTHOPTERES (SAUTERELLES, GRILLONS, CRIQUETS)

Les habitats peu diversifiés de l'aire d'étude n'ont pas permis de rencontrer une diversité importante en orthoptères. Les espèces rencontrées sont :

- une espèce liée aux zones boisées : Grillon des bois (*Nemobius sylvestris*) ;
- des espèces liées aux formations arbustives de toutes sortes (haies, lisières, berges) : Grande sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), Leptophye ponctuée (*Leptophyes punctatissima*) ;
- des espèces ubiquistes liées aux milieux prairiaux de tout type : Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*), Criquet des pâtures (*Chorthippus parallelus*), Criquet verte-échine (*Chorthippus dorsatus*), Decticelle bariolée (*Roeseliana roeselii*) ;
- des espèces liées aux herbes hautes (berges, limites de prairie) : Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*) ;
- une espèce liée aux prairies humides : Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) ;
- une espèce liée aux sols humides et légers avec végétation basse : Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*) ;
- une espèce à tendance thermophile et géophile appréciant les friches ensoleillées et pelouses, parfois peu végétalisées : Criquet mélodieux (*Chorthippus biguttulus*) ;
- une espèce liée aux pelouses et prairies maigres : Sténobothre ligné (*Stenobothrus lineatus*).

On notera par ailleurs qu'une espèce liée aux herbes humides, non rencontrée lors des inventaires, est connue dans le secteur d'après le plan de gestion du Grand Pâquis : le Conocéphale des roseaux (*Conocephalus dorsalis*).

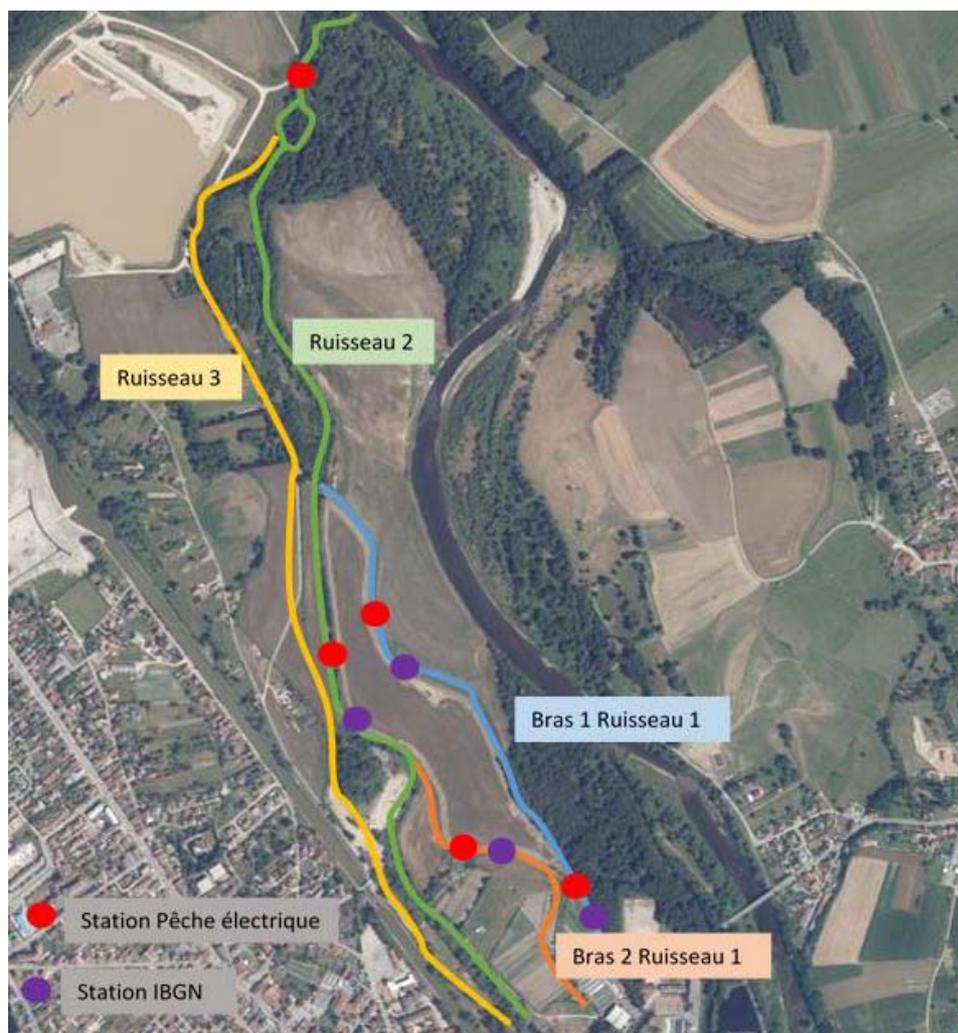
▼ Photos : Criquet des clairières et Leptophye ponctuée (C. Duflot, ENCEM)



2-3-5 MACROFAUNE BENTHIQUE

La macrofaune benthique a été étudiée par l'intermédiaire de l'indice biologique global normalisé, aussi appelé IBGN, par la Fédération Départementale de Pêche. Les paragraphes suivants sont tirés de leur étude.

▼ Illustration : Localisation des inventaires biologiques (Fédération Départementale de Pêche)



2-3-5-1 BRAS 1 DE L'EMISSAIRE 1 AVAL

La station aval est positionnée au cœur du projet, sur la section ouverte du ruisseau.

Le peuplement récolté lors des prélèvements se compose de 270 individus répartis dans 19 taxons différents. La classe de variété correspondante est de niveau 6, ce qui est faible sachant que la norme IBGN en propose 14. Le rang de polluo-sensibilité atteint est également faible puisque le Groupe Indicateur (GI) retenu est de 4 sur une échelle allant jusqu'à 9.

La qualité biologique du bras 1 de l'émissaire 1 au sein du projet s'avère donc médiocre. Il présente un faible potentiel d'accueil en raison d'un colmatage important de l'émissaire provoqué par un surdimensionnement du lit, occasionnant une perte de charge du ruisseau. Les taxons retrouvés sont caractéristiques de milieux lenticules aux exigences écologiques peu élevées.

2-3-5-2 BRAS 1 DE L'EMISSAIRE 1 AMONT

La station amont est positionnée en amont du projet, en milieu forestier.

Le peuplement se compose de 1032 individus, effectif élevé qui contient seulement 16 taxons différents. La classe de variété correspondante est de niveau 5, ce qui est également faible, et le rang de polluo-sensibilité atteint est faible avec un GI de 3.

La qualité biologique du bras de l'émissaire 1 en amont du projet est donc médiocre. Le peuplement est également dominé par des taxons ubiquistes. La faible hétérogénéité des habitats associés à un colmatage important du fond du lit et un apport important en matières organiques confèrent à la station une classe de qualité biologique médiocre.

2-3-5-3 BRAS 2 DE L'EMISSAIRE 1 AVAL

La station est située en aval de petites mares pédagogiques créées en barrage sur le ruisseau, en limite Sud du projet.

Le peuplement récolté se compose de 473 individus, effectif peu élevé qui contient 21 taxons différents. La classe de variété correspondante est de niveau 7, ce qui est moyen. Le rang de polluo-sensibilité atteint est faible, avec un GI de 4.

La qualité biologique du bras 2 de l'émissaire 1 est donc moyenne. La diversité faunistique retrouvée correspond à des milieux stagnants, ce qui n'est pas conforme au peuplement attendu sur ce type d'émissaire.

2-3-5-4 EMISSAIRE 2

La station de prélèvement est située en limite Ouest du projet, dans un secteur de l'émissaire semi-ouvert.

Le peuplement récolté est de 898 individus, effectif élevé qui contient 23 taxons différents. La classe de variété correspondante est de niveau 7, ce qui est moyen. Le rang de polluo-sensibilité est bon, avec un GI de 6.

La qualité biologique de la station est donc moyenne. L'émissaire présente une structuration d'habitats plus diversifiés que les bras 1 et 2 de l'émissaire 1, à l'origine d'une meilleure tenue du peuplement.

2-3-6 POISSONS

L'inventaire piscicole a été mené par la méthode de la pêche électrique par la Fédération Départementale de Pêche.

2-3-6-1 BRAS 1 EMISSAIRE 1 AVAL

La richesse spécifique retrouvée est de 6 espèces, mais le Brochet, espèce théoriquement considérée comme repère, n'a pas été observée. La composition du peuplement est typique d'un cours d'eau de 2^{ème} catégorie de faible qualité. Cependant, le faible nombre d'individus capturés traduit des dysfonctionnements notables d'ordre physico-chimique et hydromorphologique.

2-3-6-2 BRAS 1 EMISSAIRE 1 AMONT

La richesse spécifique est de 4 espèces, avec une forte dominance de la Loche franche, à l'origine d'un déséquilibre du peuplement. Le nombre d'individus capturés est également très faible. Cette pauvreté piscicole est liée aux caractéristiques physiques de la station amont (endiguement, berges rectilignes, colmatage important...).

2-3-6-3 BRAS 2 EMISSAIRE 1

La richesse spécifique est de 3 espèces, avec des effectifs très faibles pour chaque espèce. Les espèces rencontrées sont typiques de milieux lenticules et eutrophes. Cela peut être lié à la piètre qualité hydromorphologique (écoulement lentique, envasement, prolifération végétale, endiguement...), responsable d'une altération physico-chimique incompatible avec le développement d'un peuplement piscicole diversifié et stable.

2-3-6-4 EMISSAIRE 2

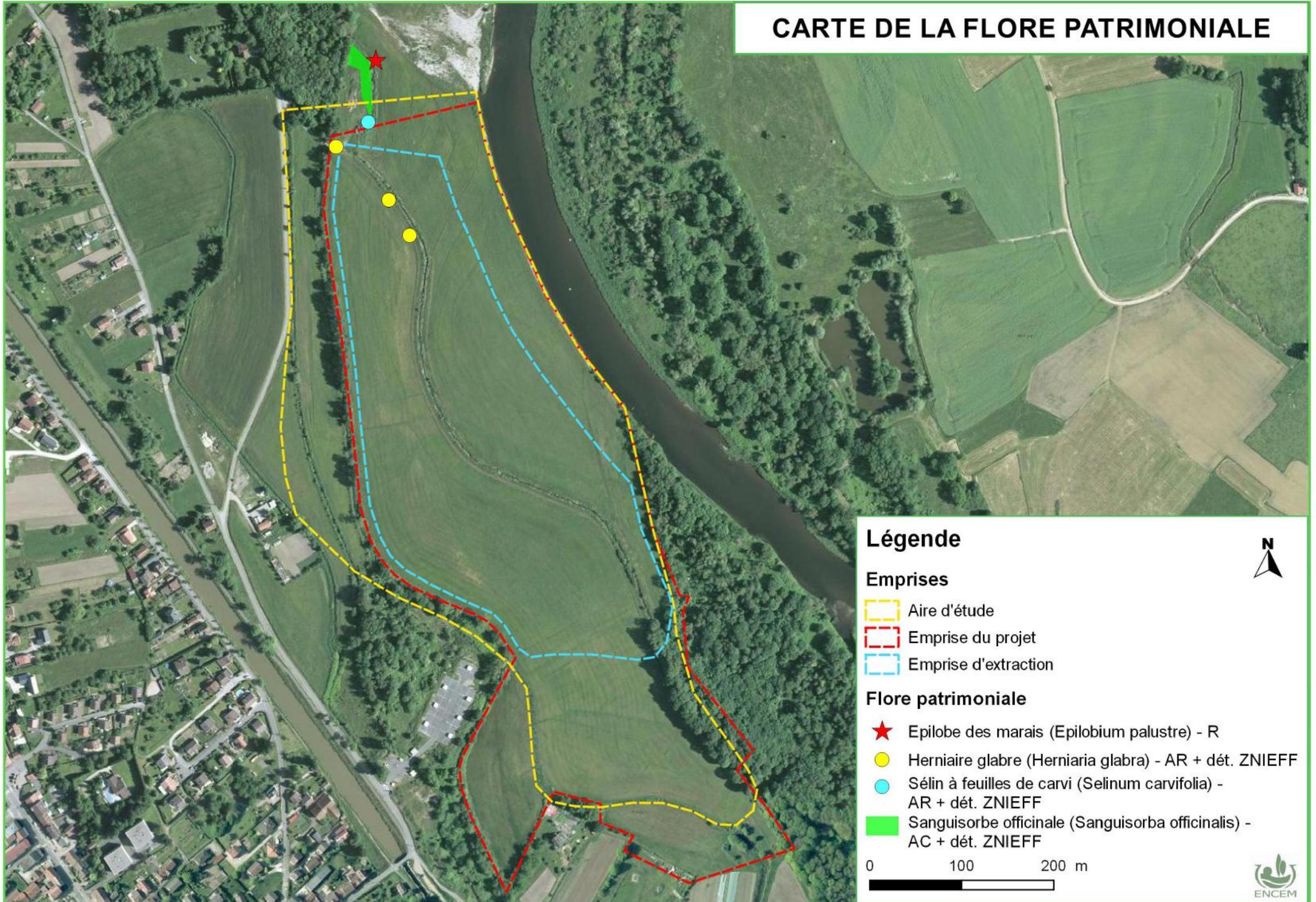
La richesse spécifique retrouvée est de 10 espèces, mais le Brochet, espèce considérée comme repère, n'a pas non plus été contacté. Les cyprinidés rhéophiles y sont cependant dominants, et on notera la présence du Chabot commun et de la Vandoise. La composition du peuplement est typique d'un cours d'eau de 2^{ème} catégorie piscicole.

2-3-6-5 CONFLUENCE MOSELLE

Cette station est située à la confluence de l'émissaire 2 avec la Moselle, en aval du projet.

La riche spécifique est de 10 espèces, et le Brochet reste absent. La composition du peuplement est typique d'un cours d'eau de 2^{ème} catégorie piscicole, avec une prépondérance des cyprinidés rhéophiles.

CARTE DE LA FLORE PATRIMONIALE



3 – DIVERSITE ET SENSIBILITE BIOLOGIQUES

3-1 DIVERSITE ET SENSIBILITE FLORISTIQUES

◀ Illustration : Carte de la flore patrimoniale

Sur cette carte apparaissent uniquement les espèces végétales patrimoniales parmi les **210 espèces végétales recensées** à l'intérieur du périmètre d'étude (cf. annexe 3).

Les espèces qui présentent un intérêt patrimonial à l'échelle régionale sont :

1. tous les taxons bénéficiant d'une protection légale au niveau international (annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore, Convention de Berne), national (liste révisée au 14 décembre 2006) ou régional (arrêté du 3 janvier 1994) ;
2. tous les taxons présentant au moins un des critères suivants :
 - menace au minimum égale à « Quasi-menacé » en Lorraine ou à une échelle géographique supérieure (incluant le niveau de menace R = « Rare » dans l'ancienne codification UICN⁸) ;
 - rareté régionale⁹ égale à Rare (R), Très rare (RR), Exceptionnel (E) ;
 - espèce déterminante de ZNIEFF en Lorraine¹⁰ ;
 - espèce sur la liste du tome I : Espèces prioritaires du livre rouge de la flore menacée de France (1995)¹¹ ;
 - espèce sur la liste provisoire de 1995 du projet de tome II : Espèces à surveiller¹² ;
 - espèce de la liste rouge des espèces menacées en France¹³.

La liste des plantes jointe en **annexe n° 3** permet de dresser le bilan suivant :

Indice de Rareté	Effectif
Très Commune	31
Commune	105
Assez Commune	45
Assez Rare	11
Rare	1
Très Rare	0
Exogène	17
Total	210

⁸ UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

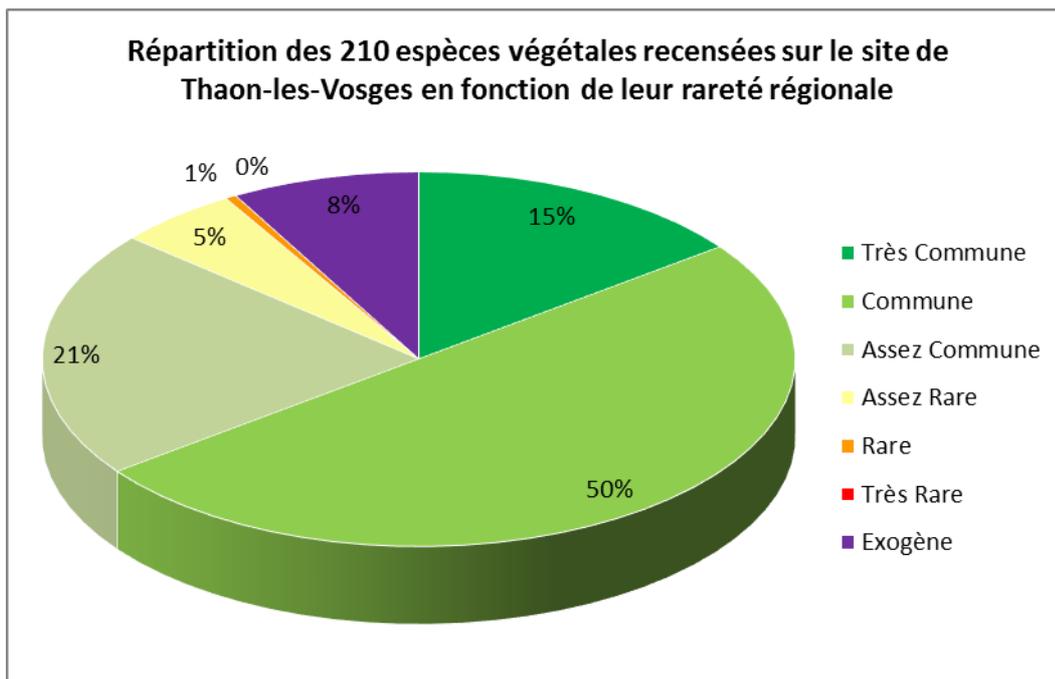
⁹ Pôle Lorrain du Futur Conservatoire Botanique National Nord-est, Catalogue des taxons présents en région Lorraine – Flore vasculaire. Version 1 du 23/01/2014.

¹⁰ DREAL Lorraine (site internet), 2013. CSRPN Lorraine – DREAL Service Ressources et Milieux Naturels – FloraGIS – Liste des espèces patrimoniales de Lorraine, Espèces déterminantes ZNIEFF, confidentielles, protégées, listes rouges (fichier Excel). Version de 21/02/2013.

¹¹ Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France, tome I : espèces prioritaires.

¹² Muséum National d'Histoire Naturelle, 1995 – Livre rouge de la flore menacée de France, Liste provisoire du tome II : espèces à surveiller.

¹³ UICN France, FCBN et MNHN (2012). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique.



On constate que :

- 86% des espèces recensées sont considérées comme étant assez communes à très communes dans la région Lorraine ;
- 6% des espèces observées sont notées comme étant assez rares à rares ;
- aucune n'est considérée comme étant très rare ;
- 8% des espèces inventoriées sur l'aire d'étude sont définies comme étant non indigènes (introduites ou plantées).

Parmi ces 210 espèces :

- aucune ne figure aux annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore ;
- aucune ne figure sur les listes des espèces menacées au niveau national ;
- aucune ne bénéficie d'une protection réglementaire nationale ou régionale ;
- 4 espèces végétales indigènes sont d'intérêt patrimonial :

Taxon	Nom vernaculaire	Législation	Indice de rareté en Lorraine	Listes rouges et niveau de menace		Espèce déterminante ZNIEFF
<i>Epilobium palustre</i>	Epilobe des marais	-	Rare	-	-	-
<i>Herniaria glabra</i>	Herniaire glabre	-	Assez Rare	-	-	Oui
<i>Selinum carvifolia</i>	Sélin à feuilles de carvi	-	Assez Rare	-	-	Oui
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Sanguisorbe officinale	-	Assez Commune	-	-	Oui

Légende :	Rare	Assez Rare + dét. ZNIEFF	Assez Commune + dét. ZNIEFF
-----------	------	--------------------------	-----------------------------

La description qui suit précise l'autoécologie¹⁴ des 4 espèces patrimoniales observées dans l'aire d'étude et précise leur localisation :

❖ L'Epilobe des marais (*Epilobium palustre*) :

- Autoécologie : prés marécageux, fossés, marais.
- Localisation sur le site : quelques pieds de cette espèce sont présents en dehors de l'aire d'étude, le long du bras 1 du ruisseau 1. Bien qu'elle ne soit pas présente au sein de l'emprise du projet, elle est dépendante du régime hydrologique du ruisseau1. **Ces individus se situent en dehors de l'emprise du projet mais seront concernés de façon indirecte par le projet.**



R. Tourny, ENCEM

❖ L'Herniaire glabre (*Herniaria glabra*) :

- Autoécologie : sables, graviers, alluvions, chemins, ballast des voies ferrées ; xérophile.
- Localisation sur le site : plusieurs individus ont été recensés à l'interface entre la prairie centrale et le ruisseau 1 bras 1 ainsi qu'au niveau du chemin agricole. **Ces individus se situent pour la plupart au sein de l'emprise du projet et seront donc directement concernés.**



R. Tourny, ENCEM

❖ Le Sélin à feuilles de carvi (*Selinum carvifolia*) :

- Autoécologie : sur sols plutôt acides, prés et bois humides, fossés en lisières de bois.
- Localisation sur le site : 1 seul individu recensé le long du bras 1 du ruisseau 1. Bien qu'il ne soit pas présent au sein de l'emprise du projet, il est dépendant du régime hydrologique du ruisseau 1. **Cet individu se situe en dehors de l'emprise du projet mais sera concerné de façon indirecte par le projet.**



Tela Botanica

❖ La Sangisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*) :

- Autoécologie : prairies humides, marécageuses et de montagne. Espèce neutrophile des sols frais à mouillés, sur argiles, limons argileux, tourbe.
- Localisation sur le site : plusieurs individus ont été recensés à l'interface entre la zone de dépôt de fumier et le ruisseau 1 bras 1. **Ces individus se situent en dehors de l'emprise du projet et ne seront donc pas concernés par le projet.**



Tela Botanica

Ainsi, sur les 4 espèces patrimoniales identifiées, 1 sera directement concernée par le projet (Herniaire glabre) et 2 seront concernées indirectement par le projet (Epilobe des marais et Sélin à feuilles de carvi).

¹⁴ Source : Atlas de la Flore Lorraine – Floraine, association des botanistes lorrains. Ed. Vent d'Est, 1241 pages (Août 2013).

A noter, 9 espèces Assez Rares en région Lorraine et non patrimoniales.

Notons également que les habitats notés en gras dans le tableau suivant sont compris tout ou partie au sein de l'emprise du projet.

Habitats accueillant le taxon	Ruisseau 1 Bras 1	Ruisseau 1 Bras 2	Ruisseau 2	Ruisseau 3	Prairies	Ripisylve	Route, chemin et bermes
Agrostide des chiens (<i>Agrostis canina</i>)					X		
Epilobe sombre (<i>Epilobium obscurum</i>)	X	X	X				
Gaillet des marais (<i>Galium palustre</i>)	X						
Myosotis mouron d'eau (<i>Myosotis scorpioides</i>)	X	X	X	X			
Peuplier d'Italie (<i>Populus nigra</i>)	X					X	
Patience des eaux (<i>Rumex hydrolapathum</i>)	X	X	X				
Spergulaire rouge (<i>Spergularia rubra</i>)							X
Epiaire des marais (<i>Stachys palustris</i>)	X	X	X				
Mouron aquatique (<i>Veronica anagallis-aquatica</i>)	X						
TOTAL	7	4	4	1	1	1	1

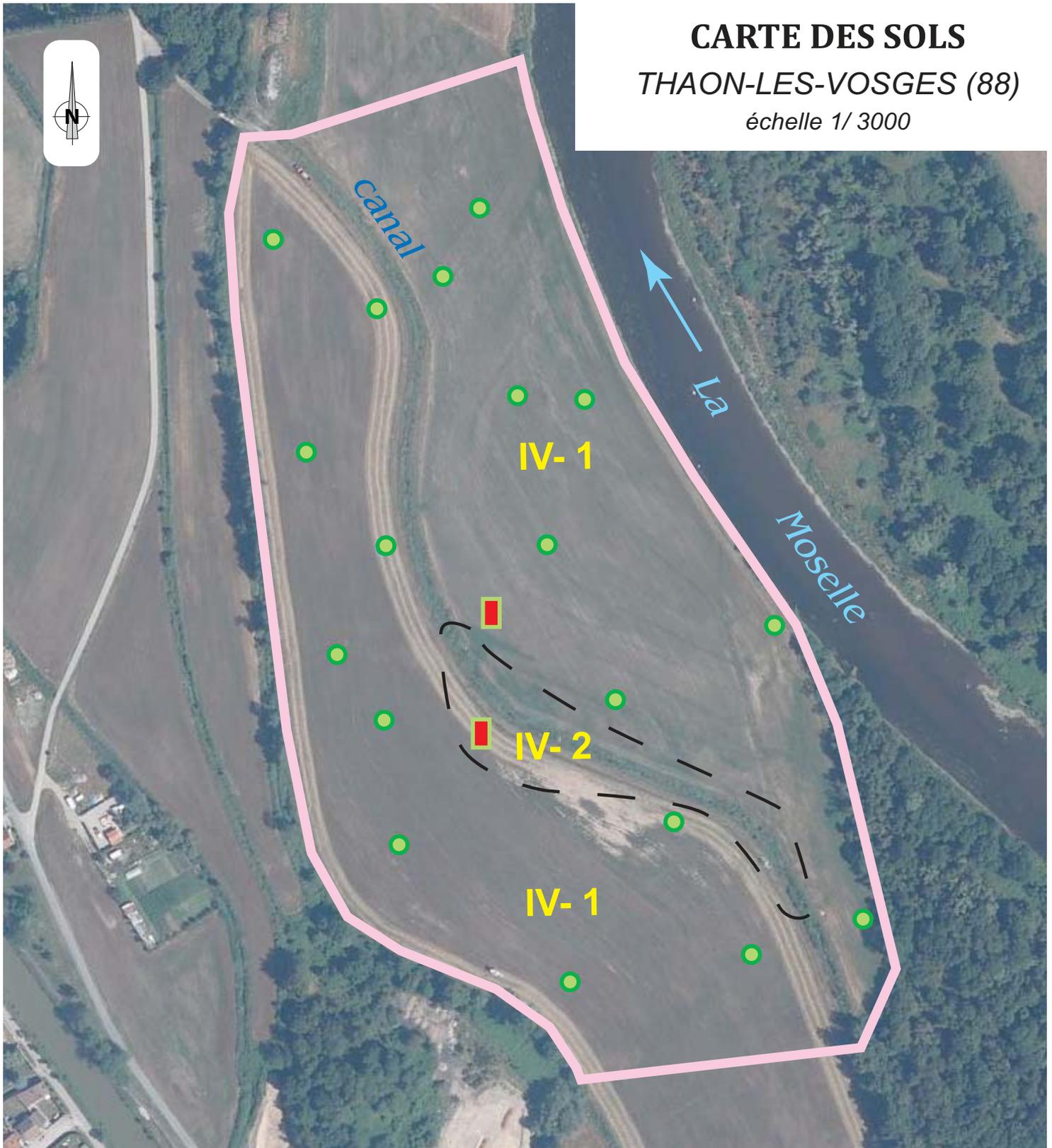
▼ Photos : Gaillet des marais, *Myosotis mouron d'eau, *Patience des eaux, Epiaire des marais et Mouron aquatique (R. Tourny, ENCEM)



CARTE DES SOLS

THAON-LES-VOSGES (88)

échelle 1/3000



SolEst
BUREAU D'ETUDES
16 rue Emile Simon - 52000 CHAUMONT
Tél. 03.25.32.21.39 - Fax 03.25.32.62.40
Mél. solest@wanadoo.fr

0 100 m

Légende

-  aire d'étude
-  sondage tarière
-  profil type
-  limite de sol

type de sol :

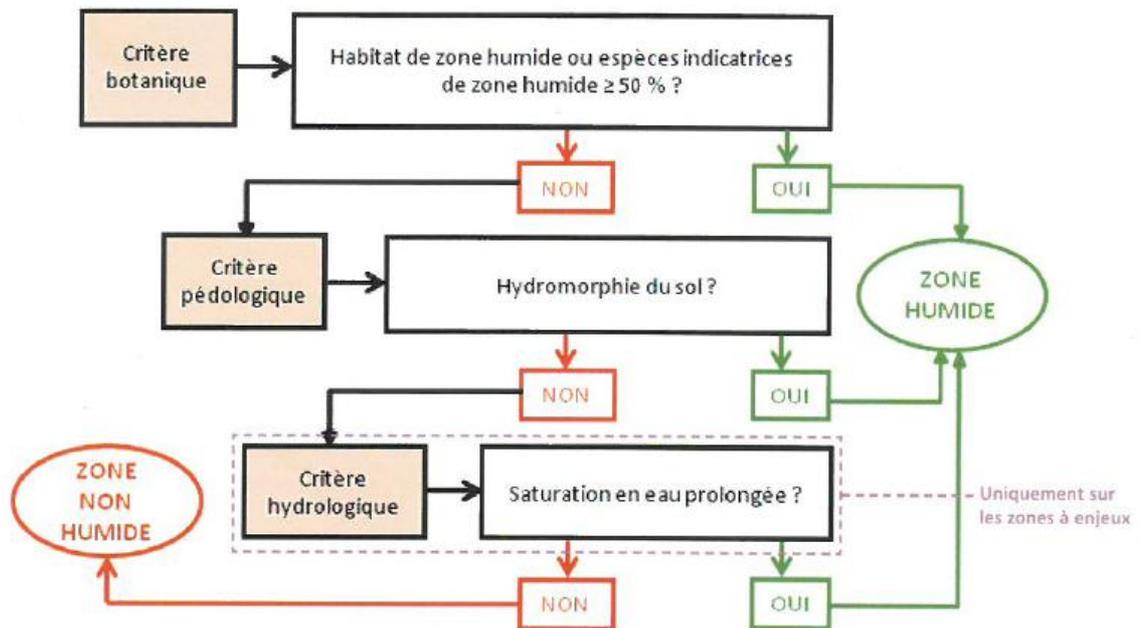
- IV-1** : FLUVIOSOL TYPIQUE-PEYROSOL
à horizon pierrique de surface
- IV-2** : FLUVIOSOL TYPIQUE sableux
à horizon pierrique de profondeur

3-2 DIVERSITE ET SENSIBILITE DES HABITATS NATURELS

3-2-1 HABITATS CARACTERISTIQUES DE ZONE HUMIDE

Les habitats caractéristiques de zone humide sont définis par l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1^{er} octobre 2009) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.

▼ **Illustration : Schéma de principe de caractérisation des zones humides (Source : Agence de l'eau Seine - Normandie)**



Faute de végétation fixe et d'habitats spécifiques, la majorité des terrains étant ensemencés et fauchés, c'est par l'étude des sols que se fait cette caractérisation des zones humides.

Cette recherche se fait d'abord par reconnaissance générale à l'aide de sondages à la tarière manuelle (5 cm de diamètre et 1,20 m de profondeur) systématiquement tous les 100 à 125 m environ. Ensuite, en cas de zone humide, des sondages plus serrés sont effectués selon des transects de part et d'autre de la limite supposée pour préciser les contours de la zone humide.

Les investigations de terrain ont été effectuées début mars 2015 par M. Francis MICHEL, ingénieur agro-pédologue, en conditions météorologiques plutôt sèches de fin d'hiver.

► **Annexe : Etude pédologique (SOLEST, mars 2015)**

Lors des sondages à la tarière, deux types de sols ont été trouvés :

- Fluviosol typique – Peyrosol à horizon pierrique de surface issu d'alluvions récentes ;
- Fluviosol typique sableaux à horizon pierrique de profondeur issu d'alluvions récentes.

◀ **Illustration : Carte des zones humides (SOLEST)**

Les conclusions de l'étude étaient alors les suivantes : « Ainsi, l'ensemble des surfaces étudiées ne présente pas le caractère de « zone humide » au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Ce secteur de prairie est occasionnellement inondable et le sol est sous l'influence de la nappe alluviale de la Moselle mais ne porte pas de traces d'hydromorphie témoignant d'un engorgement prolongé à faible profondeur, les remontées de la nappe étant brèves.

De plus, sans compter le petit canal central et ses abords dont la végétation est particulière, la végétation prairiale ne présente pas (au stade d'observation hivernal) d'indices de zone humide. »

D'après le critère « pédologique », aucune zone humide n'a été identifiée sur le projet.

Ainsi, pour qu'un habitat soit considéré comme caractéristique de zone humide, il faut :

- qu'au moins la moitié des espèces dominantes recensées soit des espèces hygrophiles figurant à l'annexe 2.1 de l'arrêté : c'est le critère botanique ;
- ou que la communauté végétale qui le constitue figure à l'annexe 2.2 de l'arrêté : c'est le critère phytosociologique.

Le tableau ci-après reprend les critères botanique et phytosociologique¹⁵ pour la détermination des zones humides des formations végétales recensées sur le site. Lorsque l'un des critères est déterminant de zone humide (ZH), la case est colorée en bleue.

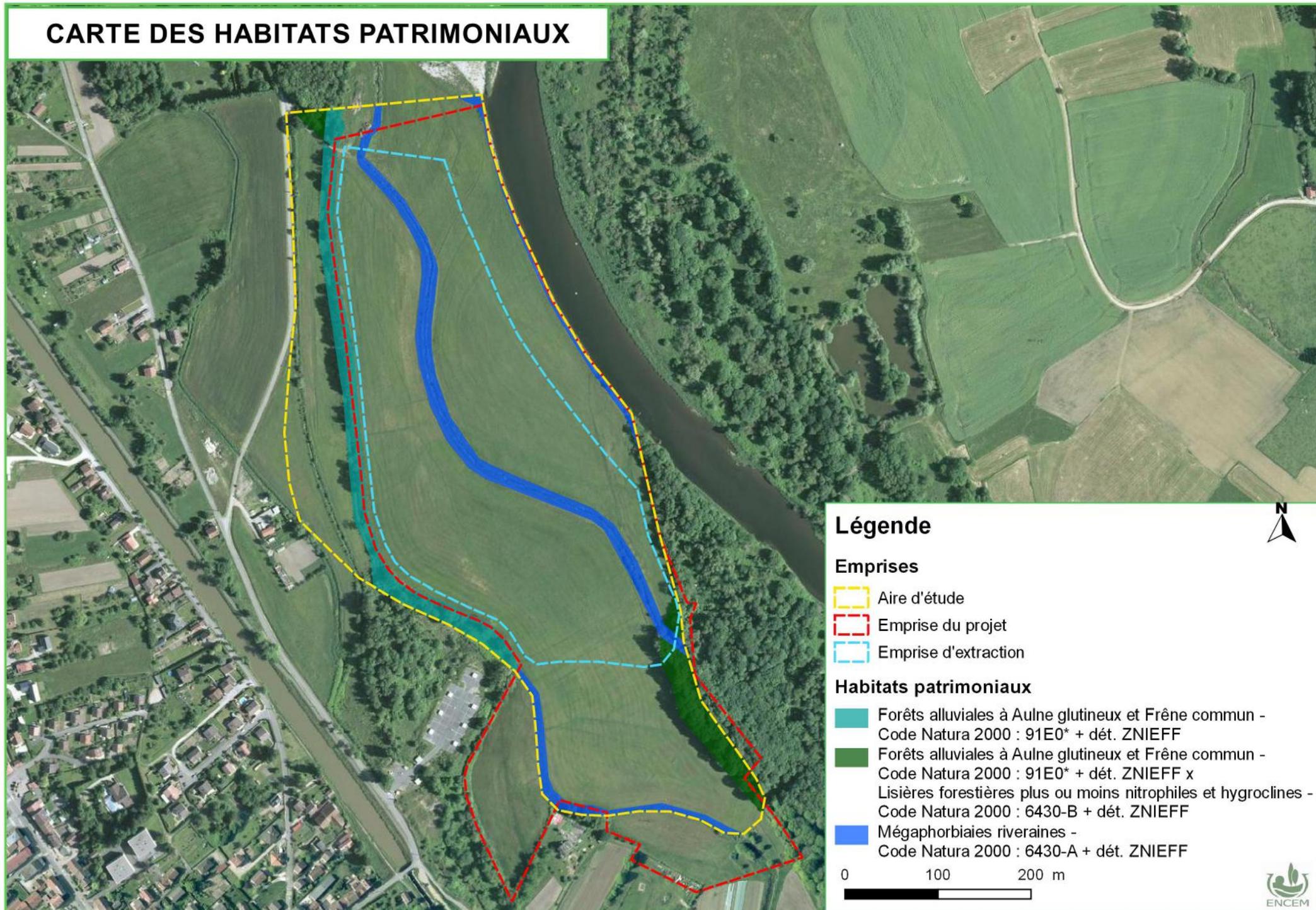
Intitulé de la formation végétale	Codes Corine Biotope	Critère phytosociologique	Espèces indicatrices de ZH / Total	Critère botanique
Berges de la Moselle	37.7 x 24.2	Oui (pro parte)	15/25	Oui
Ruisseau 1 Bras 1	89.22 x 53.2 x 37.71 x 53.4	Oui (Habitats)	38/70	Oui
Ruisseau 1 Bras 2	89.22 x 37.71	Oui (Habitats)	21/27	Oui
Ruisseau 2 x Ripisylve	89.22 x 44.31	Oui (Habitats)	23/66	-
Ruisseau 3	89.22	-	7/20	-
Prairies de fauche	81	-	8/103	-
Ripisylve	44.3 x 37.72	Oui (Habitats)	7/37	-
Route, chemin et bermes	87.2	-	1/37	-
Zone de dépôts de fumier	87.1	-	1/34	-

On peut donc valider cinq habitats comme étant caractéristiques de zone humide au sein de l'aire d'étude : les berges de la Moselle, le Ruisseau 1 Bras 1, le Ruisseau 1 Bras 2, le Ruisseau 2 et la Ripisylve.

Remarque : la plupart de ces habitats ne sont pas des formations « pures » possédant un cortège floristique très typique. Ainsi la qualité et l'état de conservation sont jugés moyens.

¹⁵ Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7 et R. 211-108 du code de l'environnement (version consolidée au 25 novembre 2009).

CARTE DES HABITATS PATRIMONIAUX



3-2-2 HABITATS PATRIMONIAUX

◀ Illustration : Carte des habitats patrimoniaux

Les terrains de la zone d'étude se répartissent en 9 formations végétales et 12 habitats au sens de la nomenclature « CORINE Biotopes ».

Intitulé de la formation végétale	Code CB	Habitats	Equivalence Natura 2000	Dét. ZNIEFF Lorraine
Berges de la Moselle	37.7	Lisières humides à grandes herbes	6430-A : Mégaphorbiaies riveraines	Note : 3
	24.2	Bancs de graviers des cours d'eau	-	Note : 2
Ruisseau 1 Bras 1	89.22	Fossés et petits canaux	-	-
	53.2	Communautés à grandes Laïches	-	Note : 3
	37.71	Ourlets des cours d'eau	6430-A : Mégaphorbiaies riveraines	Note : 3
	53.4	Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	-	Note : 3
Ruisseau 1 Bras 2	89.22	Fossés et petits canaux	-	-
	37.71	Ourlets des cours d'eau	6430-A : Mégaphorbiaies riveraines	Note : 3
Ruisseau 2 et sa ripisylve	89.22	Fossés et petits canaux	-	-
	44.31	Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	91E0* : Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	Note : 2
Ruisseau 3	89.22	Fossés et petits canaux	-	-
Prairies de fauche	81	Prairies améliorées	-	-
Ripisylve	44.3	Forêts de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens	91E0* : Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i>	Note : 2
	37.72	Franges des bords boisés ombragés	6430-B : Lisières forestières plus ou moins nitrophiles et hygroclines	Note : 3
Route, chemin et bermes	87.2	Zones rudérales	-	-
Zone de dépôts de fumier	87.1	Terrains en friche	-	-

Légende :	Habitats d'intérêt communautaire + dét. ZNIEFF	Habitats dét. ZNIEFF	Autres habitats
------------------	--	----------------------	-----------------

Rappel « Habitats déterminants ZNIEFF » :

- à chaque habitat du référentiel CORINE Biotopes présent en Lorraine est attribuée une note ZNIEFF de 1 à 3 ;
- de même que pour les espèces déterminantes ZNIEFF, un habitat de note 1 suffit à déterminer une ZNIEFF ;
- par contre, pour qu'un habitat noté 2 ou 3 soit classé en ZNIEFF, des données « espèces déterminantes ZNIEFF » complémentaires devront être établies jusqu'à obtention de données suffisantes pour établir une ZNIEFF.

D'après le tableau, 5 des 9 formations végétales présentent une sensibilité au regard de la Directive Habitats-Faune-Flore (annexe I).

Il s'agit des habitats naturels d'intérêt communautaire référencés sous l'appellation :

❖ « **Mégaphorbiaies riveraines** », Code Natura 2000 : 6430-A

Cet habitat se retrouve au sein de trois formations végétales sur l'aire d'étude :

- au niveau des berges de la Moselle ;
- au niveau du ruisseau 1 bras 1 ;
- au niveau du ruisseau 1 bras 2.

Dans la première formation végétale, il possède une bonne typicité floristique : son état de conservation est jugé bon. Tandis que dans les deux autres formations, son état de conservation est considéré comme moyen du fait des dégradations anthropiques.

Cet habitat d'intérêt communautaire est présent aussi bien au sein qu'en dehors des emprises du projet. Son état de conservation est jugé moyen à bon.

❖ « **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior*** », code Natura 2000 : 91E0*

❖ « **Lisières forestières plus ou moins nitrophiles et hygroclines** », Code Natura 2000 : 6430-B

Ces deux habitats sont intrinsèquement liés et s'observent au niveau de la ripisylve de la Moselle. La ripisylve du ruisseau 2 n'est pas suffisamment développée pour qu'une strate herbacée de type mégaphorbiaie puisse s'épanouir.

Ainsi, dans la première formation végétale, il possède une bonne typicité floristique : son état de conservation est jugé bon. Tandis que dans la seconde formation, son état de conservation est considéré comme moyen du fait des dégradations anthropiques et de sa faible superficie.

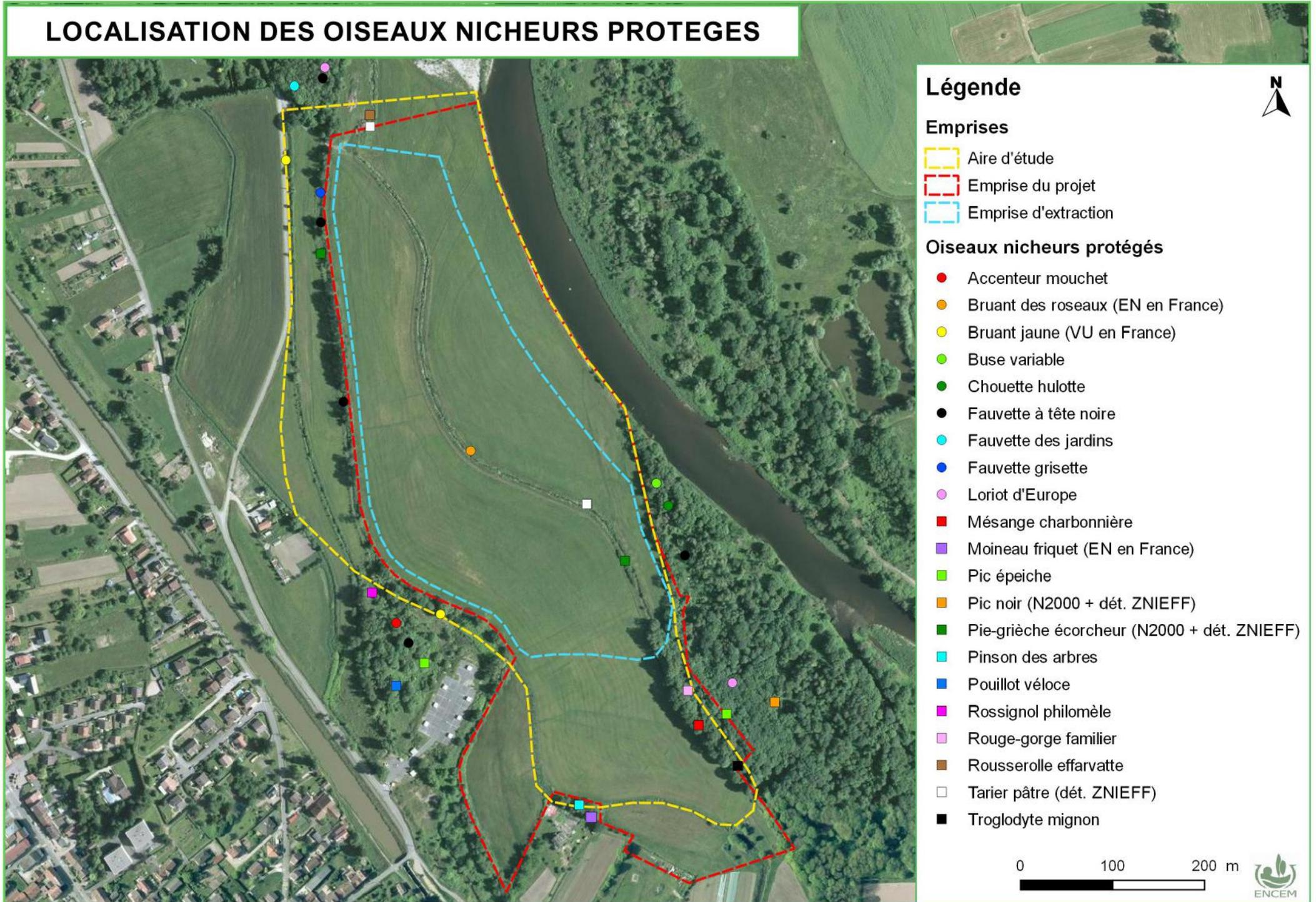
Ces habitats d'intérêt communautaire sont présents aussi bien au sein qu'en dehors des emprises du projet. Leurs états de conservation sont jugés moyen à bon.

3-3 DIVERSITE ET SENSIBILITE FAUNISTIQUES

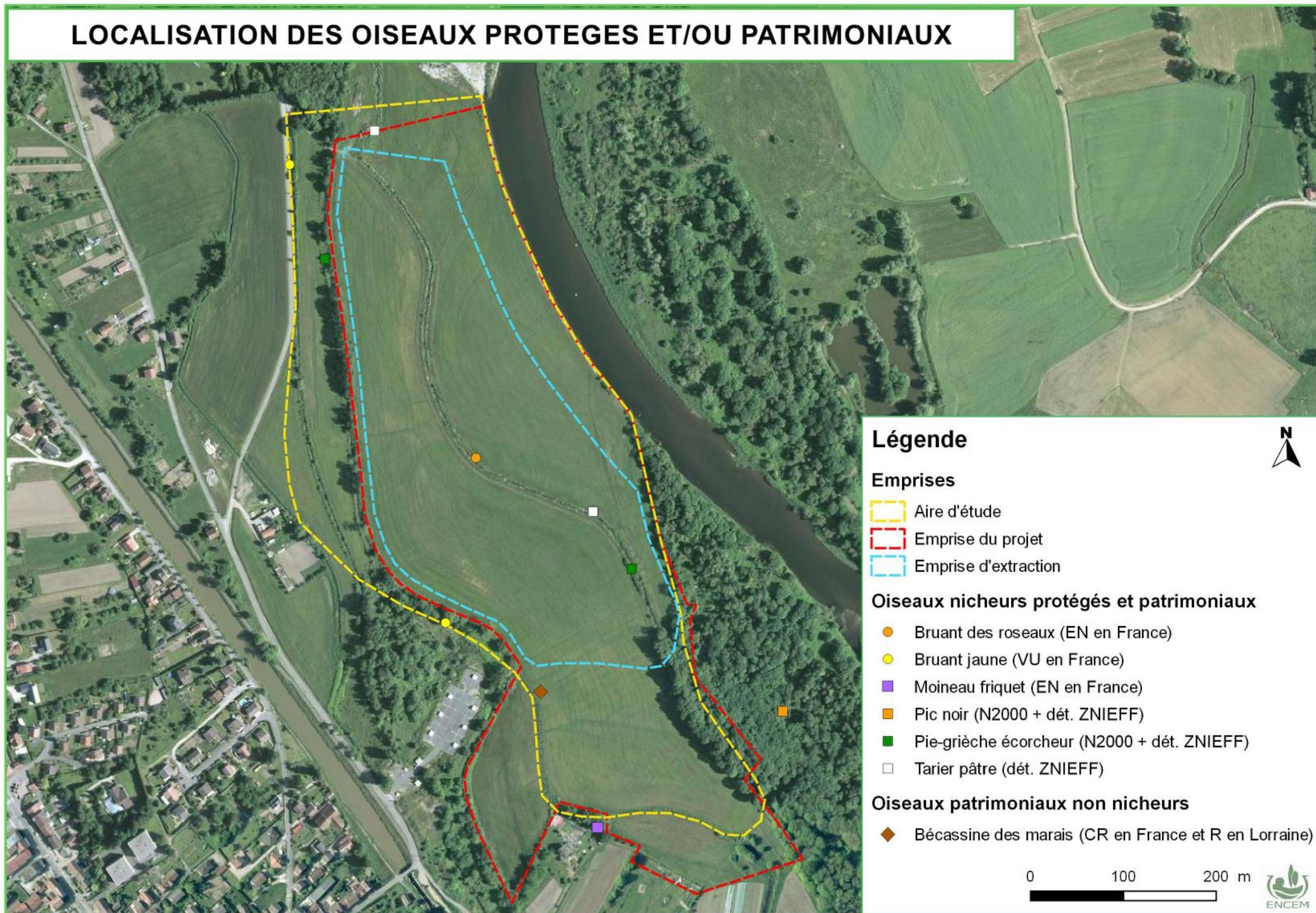
Rappelons qu'une espèce est considérée comme patrimoniale si elle répond à au moins un des critères suivants, issus des derniers ouvrages de référence :

- espèce bénéficiant d'une protection communautaire (annexe I de la directive Oiseaux, annexes II et IV de la directive Habitats pour les autres taxons) ;
- espèce, hormis les oiseaux, bénéficiant d'une protection nationale stricte (arrêtés du 23 avril 2007 et arrêté du 19 novembre 2007) ;
- rareté nationale et / ou régionale au minimum égale à « Assez rare » ;
- statut de menace et/ou de conservation au minimum égale à « Vulnérable » ;
- espèce déterminante de ZNIEFF.

LOCALISATION DES OISEAUX NICHEURS PROTEGES



LOCALISATION DES OISEAUX PROTEGES ET/OU PATRIMONIAUX



3-3-1 DIVERSITE ET SENSIBILITE AVIFAUNISTIQUES

◀ Illustration : Localisation des oiseaux nicheurs protégés ◀ Illustration : Localisation des oiseaux protégés et/ou patrimoniaux

En raison du renforcement de la réglementation, la plupart des espèces d'oiseaux sont désormais protégées nationalement au titre de l'espèce et de son habitat (article 3 des arrêtés du 29 octobre 2009). Les œufs et les nids des espèces chassables sont également protégés.

	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces protégées intégralement	Liste des espèces protégées	
Espèces nicheuses dans l'aire d'étude	25	21	Accenteur mouchet Bruant des roseaux Bruant jaune Buse variable Chouette hulotte Fauvette à tête noire Fauvette des jardins Fauvette grisette Lorient d'Europe Mésange charbonnière Moineau friquet	Pic épeiche Pic noir Pie-grièche écorcheur Pinson des arbres Pouillot véloce Rossignol philomèle Rouge-gorge familier Rousserolle effarvatte Tarier pâtre Troglodyte mignon
Espèces nicheuses dans l'emprise du projet	4	3	Bruant des roseaux Pie-grièche écorcheur	Tarier pâtre
Espèces utilisatrices de l'aire d'étude	11	7	Bondrée apivore Chevalier culblanc Choucas des tours Grand cormoran	Héron cendré Hirondelle rustique Milan noir

En gras : espèces patrimoniales

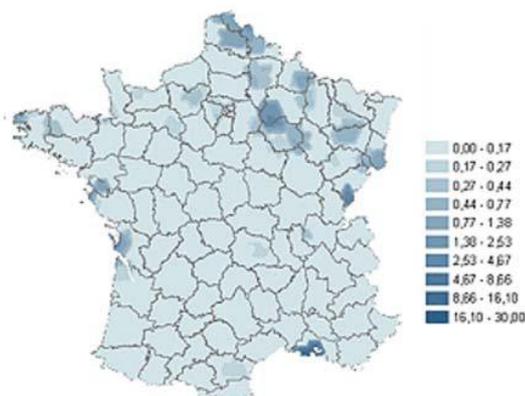
3-3-1-1 SENSIBILITE DES ESPECES NICHEUSES

Parmi les espèces nicheuses dans l'aire d'étude, si la plupart sont communes et non menacées, six d'entre elles présentent des statuts de conservation ou de rareté particuliers :

BRUANT DES ROSEAUX (EMBERIZA SCHOENICLUS)

Le Bruant des roseaux est devenu « En danger d'extinction » en France en 2016, et ce en raison d'un fort déclin ces dix dernières années, de l'ordre de 60% (source : vigienature.mnhn.fr). L'espèce reste principalement présente dans un quart Nord-est de la France, notamment dans le département des Vosges, mais comporte également quelques noyaux isolés le long de la façade atlantique et dans l'embouchure du Rhône.

▼ **Illustration : Densité des populations de Bruant des roseaux en France (Vigienature)**



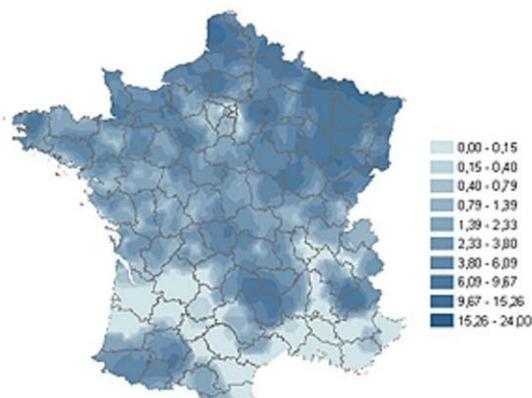
Le Bruant des roseaux vit essentiellement au sein des phragmitaies des étangs, lacs et bords de cours d'eau.

Dans l'aire d'étude, l'espèce a été observée au bord de l'émissaire qui traverse le projet. Un couple est probablement nicheur au sein des formations végétales qui bordent l'émissaire.

BRUANT JAUNE (*EMBERIZA CITRINELLA*)

Le Bruant jaune est une espèce Vulnérable en France. Le statut de l'espèce a été dégradé de « quasi-menacé » à « vulnérable » lors de l'actualisation de la Liste Rouge des espèces d'oiseaux menacées en France en 2016, en raison d'un déclin de 45% ces dix dernières années. Il reste cependant très répandu sur le territoire, en particulier dans le Grand Est où les densités de populations sont les plus fortes, mais se raréfie nettement sur le pourtour méditerranéen et en Aquitaine.

▼ **Illustration : Densité des populations du Bruant jaune en France (Vigienature)**



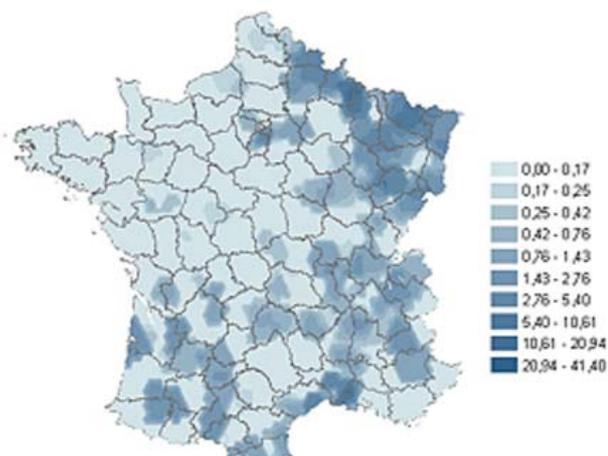
Rural, cet oiseau recherche les milieux de bocage, les haies et les lisières boisées pour sa nidification, profitant des milieux ouverts alentour pour se nourrir. Il niche près du sol dans un fourré.

Dans l'aire d'étude, deux couples sont probablement nicheurs au sein des haies situées à l'Ouest de l'emprise du projet d'extraction. L'habitat est tout à fait favorable à cette espèce.

MOINEAU FRIQUET (*PASSER MONTANUS*)

Le Moineau friquet est également En danger d'extinction en France depuis 2016, statut engendré par le déclin de 60% de ses populations ces dix dernières années. Encore bien répandue, cette espèce reste cependant commune dans le Grand Est et bien présente dans la moitié Sud de la France.

▼ Illustration : Densité des populations du Moineau friquet en France (Vigienature)



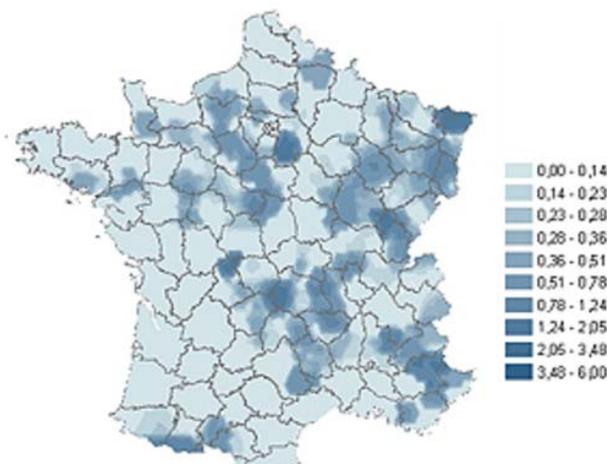
Plus rural que le Moineau domestique, le Moineau friquet fréquente les friches, les vergers, les bosquets, les lisières, recherchant des cavités arboricoles ou anthropiques pour nidifier...

Deux individus ont été observés à l'extrémité Sud du projet, l'espèce nichant probablement dans ce secteur proche des habitations.

PIC NOIR (*DRYOCOPUS MARTIUS*)

Le Pic noir est une espèce peu commune en France et en Lorraine. Il est inscrit à l'annexe I de la directive Oiseaux, et est déterminant de ZNIEFF de niveau 3. Son statut est stable et il n'est pas en déclin. Ses populations sont cependant inégalement réparties sur le territoire, et on le retrouve principalement dans le Grand Est, le Massif Central, les Alpes ainsi qu'en Normandie et Centre-Val-de-Loire.

▼ Illustration : Densité des populations de Pic noir en France (Vigienature)



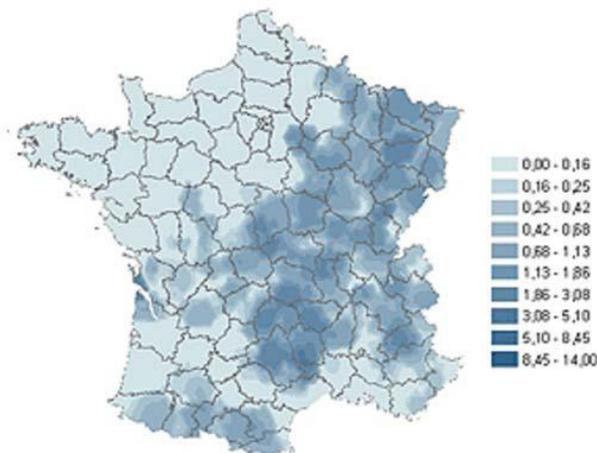
C'est une espèce liée aux grands massifs boisés pourvus d'arbres à gros diamètres afin qu'il puisse creuser sa loge.

Dans l'aire d'étude, l'espèce a été contactée dans la zone boisée s'étendant au Sud-est du projet. Il est probable qu'un couple y niche malgré la taille réduite de ce bois.

PIE-GRIECHE ECORCHEUR (*LANIUS COLLURIO*)

La Pie-grièche écorcheur est inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux et déterminante de ZNIEFF de niveau 3 en Lorraine. En déclin modéré de 24% ces dix dernières années, son statut a été dégradé en 2016 pour passer de « préoccupation mineure » à « quasi-menacé ». L'espèce reste commune sur le territoire mais principalement présente dans la moitié Est de la France.

▼ Illustration : Densité des populations de Pie-grièche écorcheur en France (Vigienature)



Cette espèce est typique des milieux arbustifs (fourrés, haies) environnés par un vaste milieu ouvert de prairie, de culture ou de friche. De retour de migration en mai, elle niche généralement dans un arbuste épineux (Aubépine monogyne, Prunellier, Ronce...). Pour cette espèce, on considère généralement dans la bibliographie que son territoire couvre une surface d'un hectare au minimum (Sordello, 2012).

Dans l'aire d'étude, deux couples ont été observés :

- le premier au sein d'une haie arbustive longeant l'émissaire qui traverse le projet ;
- le second au sein de la haie longeant la limite Ouest du projet.

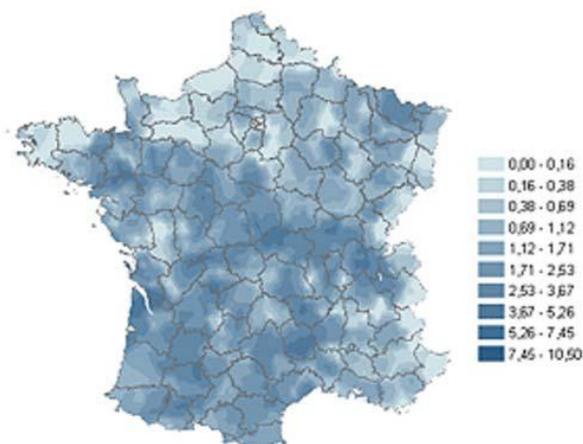
▼ Photo : *Pie-grièche écorcheur mâle le long de l'émissaire 1 (C. Dufлот, ENCEM)



TARIER PATRE (*SAXICOLA RUBICOLA*)

Le Tarier pâtre est quasi-menacé en France et déterminant de ZNIEFF de niveau 3 en Lorraine. Cette espèce est en léger déclin mais reste bien répartie sur le territoire national et régional.

▼ Illustration : Densité des populations de Tarier pâtre en France (Vigienature)



Le Tarier pâtre recherche pour sa reproduction des milieux de landes, de prés et de friches, où il niche au sol au pied d'un buisson ou dans une touffe d'herbe. Il apprécie la présence de perchoirs naturels ou anthropiques, tels que buissons, fils de clôture, poteaux, murs...

Dans l'aire d'étude, deux couples ont été recensés au niveau de l'émissaire qui traverse le projet d'extraction, utilisant le sommet des hautes herbes et des buissons pour se percher.

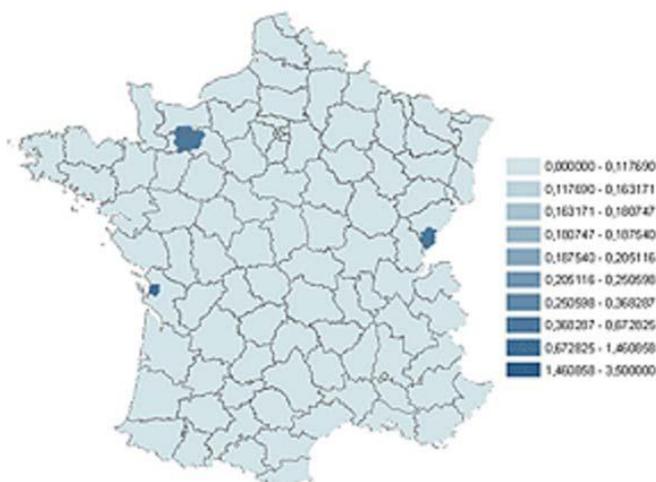
3-3-1-2 SENSIBILITE DES ESPECES UTILISATRICES

Parmi les espèces utilisatrices, trois espèces sont particulièrement sensibles.

BECASSINE DES MARAIS (*GALLINAGO GALLINAGO*)

Contrairement à toutes les autres espèces patrimoniales citées, la Bécassine des marais n'est pas protégée puisqu'il s'agit d'une espèce chassable en France. Pourtant, il s'agit d'une nicheuse très rare et désormais En danger critique d'extinction sur le territoire national. Elle est également rare en Lorraine.

▼ Illustration : Densité des populations de Bécassine des marais en France (Vigienature)



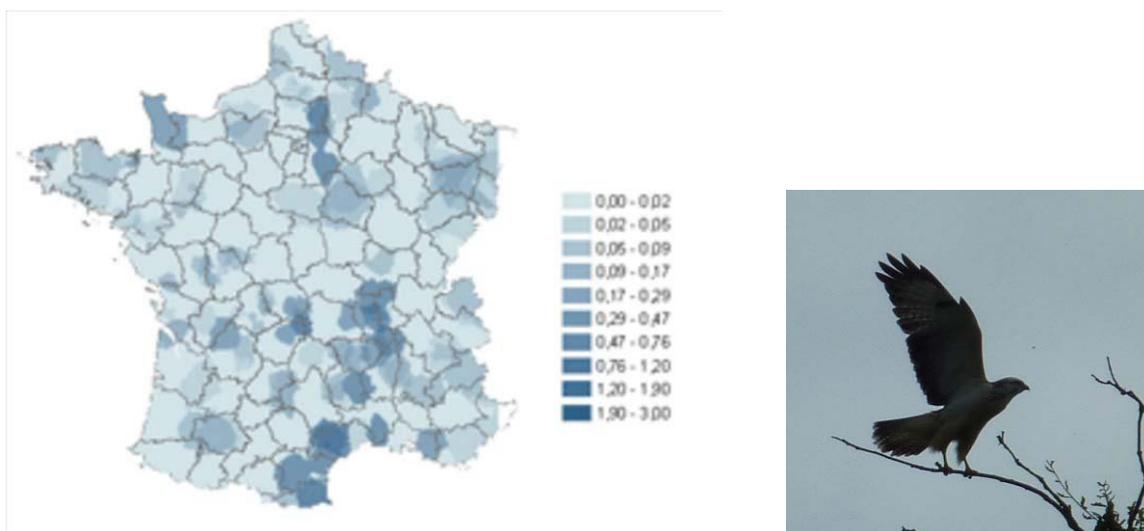
L'espèce vit au sein des zones herbeuses humides, des marais et des prairies inondées.

Dans l'aire d'étude, deux individus ont été observés au bord de l'émissaire Ouest au mois d'avril 2013. L'espèce était probablement en repos et alimentation sur les terrains.

BONDREE APIVORE (*PERNIS APIVORUS*)

La Bondrée apivore n'est pas menacée et est assez commune, mais elle est inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux. Ses populations sont inégalement réparties sur le territoire, mais elle présente un noyau de population dans le département des Vosges.

▼ Illustration : Densité des populations de Bondrée apivore en France (Vigienature)



L'espèce recherche des milieux forestiers pour se reproduire et se nourrit dans les sous-bois clairsemés et les clairières puisqu'elle recherche essentiellement des couvains d'hyménoptères.

Contactée ponctuellement au mois d'avril 2013 dans l'aire d'étude, elle utilise probablement le secteur pour se nourrir et se reposer.

MILAN NOIR (*MILVUS MIGRANS*)

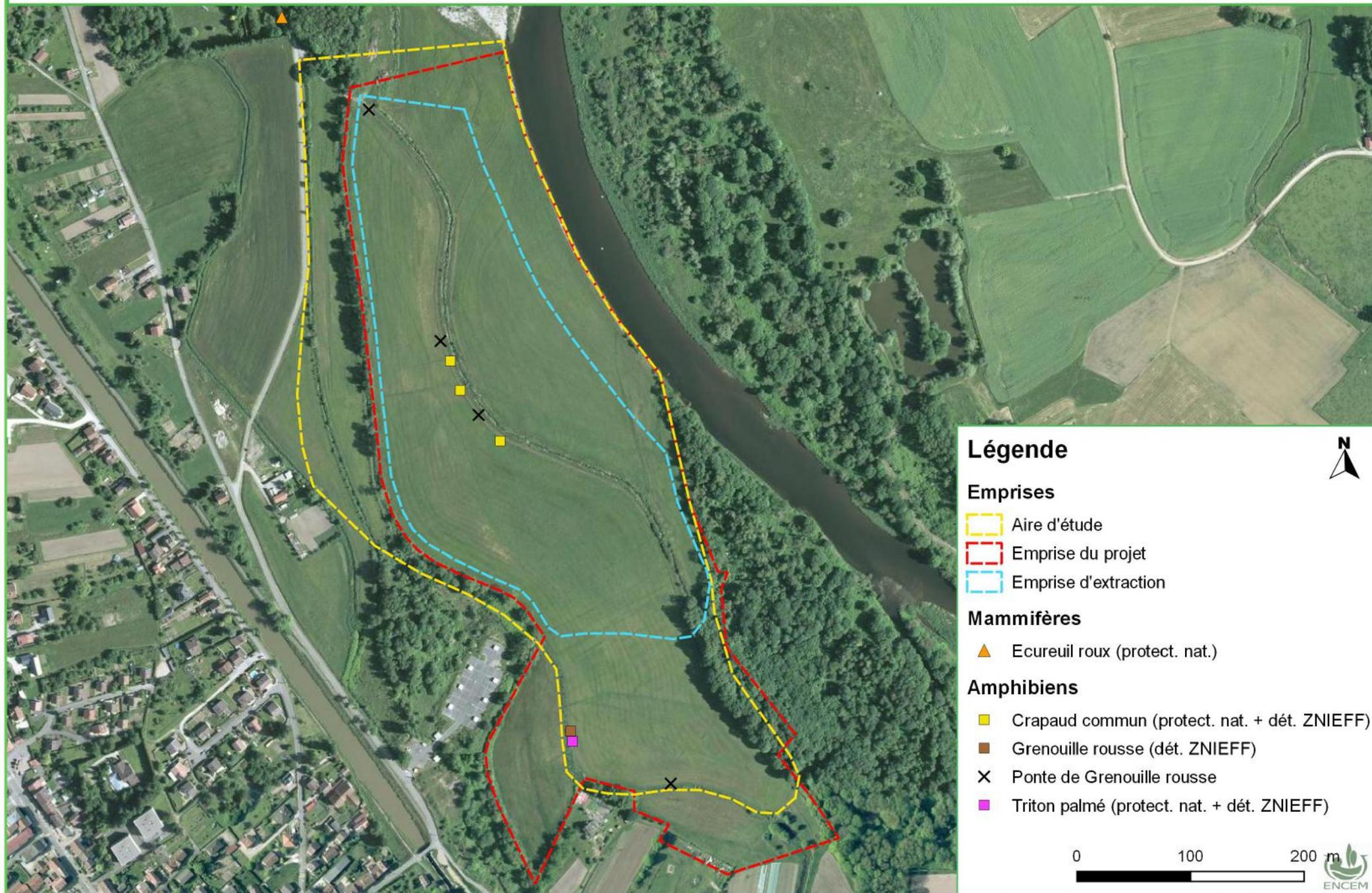
Le Milan noir est inscrit à l'annexe I de la directive Oiseaux, et est déterminant de ZNIEFF de niveau 3.

Cette espèce recherche plutôt les milieux ouverts et les plans d'eau pour se nourrir. Elle a été aperçue en vol au-dessus du projet.



La sensibilité avifaunistique du site est modérée et principalement liée à la présence des émissaires et de la végétation qui les longent.

LOCALISATION DES MAMMIFERES ET DES AMPHIBIENS PROTEGES ET/OU PATRIMONIAUX



3-3-2 DIVERSITE ET SENSIBILITE DES MAMMIFERES TERRESTRES

◀ Illustration : Localisation des mammifères et des amphibiens protégés et/ou patrimoniaux

Parmi les mammifères contactés dans l'aire d'étude, deux bénéficient d'une protection réglementaire stricte de l'espèce et de son habitat sur l'ensemble du territoire national (arrêté du 23 avril 2007, article 2) :

- le **Castor d'Europe** (*Castor fiber*), qui est également inscrit aux annexes II et IV de la directive Habitats. Il est assez rare en France, et très rare et déterminant de ZNIEFF en Lorraine. L'espèce fréquente l'émissaire longeant l'Ouest du projet, pour son alimentation, ses déplacements et sa recherche de matériaux, mais sa reproduction n'y est pas avérée ;
- l'**Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*), espèce commune tant au niveau national que régional, qui est lié aux formations arborées. Il a été observé au sein de la zone boisée qui s'étend au Nord du projet.

La sensibilité des mammifères terrestres est assez faible.

3-3-3 DIVERSITE ET SENSIBILITE CHIROPTEROLOGIQUES

Les quatre espèces de chiroptères recensées sont protégées à l'échelle de l'espèce et de son habitat (arrêté du 23 avril 2007, article 2). De surcroît, elles sont également toutes inscrites à l'annexe IV de la directive Habitats. Deux d'entre elles présentent en sus des statuts de rareté ou de conservation complémentaires.

GRAND MURIN (MYOTIS MYOTIS)

Le Grand murin est inscrit à l'annexe II de la directive Habitats et déterminant de ZNIEFF de niveau 2 en Lorraine. Cavernicole en hiver et fréquentant les charpentes chaudes et gîtes souterrains en été, l'espèce recherche pour sa chasse les vieilles forêts avec peu de sous-bois. Dans l'aire d'étude, quatre contacts ont été identifiés à proximité des émissaires et en lisière de bois ou de haie.

PIPISTRELLE DE NATHUSIUS (PIPISTRELLUS NATHUSII)

La Pipistrelle de Nathusius est quasi-menacée en France, et elle est rare en Lorraine. Arboricole en été comme en hiver, elle recherche des cavités, fissures et décollements dans les arbres, mais occupe également des milieux façonnés par l'homme du moment que du bois est présent (cabane forestière, entreposage de planches, combles...). Pour la chasse, elle apprécie les massifs boisés, les haies et les zones humides (forêts alluviales, marécages, bras-morts, prairies humides...). Dans l'aire d'étude, quatre contacts ont été notés le long de l'émissaire longeant l'Ouest du projet.

INTERET DE L'AIRE D'ETUDE VIS-A-VIS DES CHIROPTERES

La possibilité que les espèces recensées gîtent dans l'aire d'étude est très faible, aucun gîte potentiel n'ayant été relevé. Concernant l'activité de chasse, l'émissaire Ouest présente un certain intérêt en terme de réservoir à insectes et de continuité écologique, grâce au linéaire boisé qui le longe.

La sensibilité des chiroptères est modérée.

3-3-4 DIVERSITE ET SENSIBILITE HERPETOLOGIQUES

3-3-4-1 AMPHIBIENS

Les amphibiens sont des espèces très sensibles aux modifications de l'environnement. Inféodés à des milieux aquatiques et des zones humides qui ont longtemps été en déclin sur le territoire, la plupart sont donc concernés par des statuts de protection nationaux voire européens. La plupart d'entre eux sont protégés par l'arrêté du 19 novembre 2007.

CRAPAUD COMMUN (*BUFO BUFO*)

Le Crapaud commun est une espèce protégée à l'échelle de l'individu (article 3 de l'arrêté sus-cité) et déterminant de ZNIEFF de niveau 3. C'est une espèce commune tant en France qu'en Lorraine. De reproduction précoce, il recherche les étendues d'eau permanentes pour y déposer ses œufs, et un couvert forestier pour estiver et hiverner.

Dans l'aire d'étude, deux individus ont été observés au bord de l'émissaire traversant le projet en août 2012, et un troisième a été rencontré en juin 2013. Il se reproduit probablement au sein des émissaires et hiverne dans les zones boisées proches ou enfoui sous la végétation des berges.



GRENOUILLE ROUSSE (*RANA TEMPORARIA*)

La Grenouille rousse n'est protégée que très partiellement, c'est-à-dire de la mutilation et de toute utilisation commerciale ou non (article 5 de l'arrêté sus-cité). Elle est cependant déterminante de ZNIEFF de niveau 3 en Lorraine. Espèce forestière, elle fréquente une vaste gamme de milieux aquatiques pour sa reproduction.

Dans l'aire d'étude, un couple a été observé en amplexus dans le bras 2 de l'émissaire 1 (Sud-ouest), et quatre sites de pontes ont été observés au sein des parties dégagées des émissaires de l'aire d'étude, témoignant de la reproduction certaine de l'espèce.



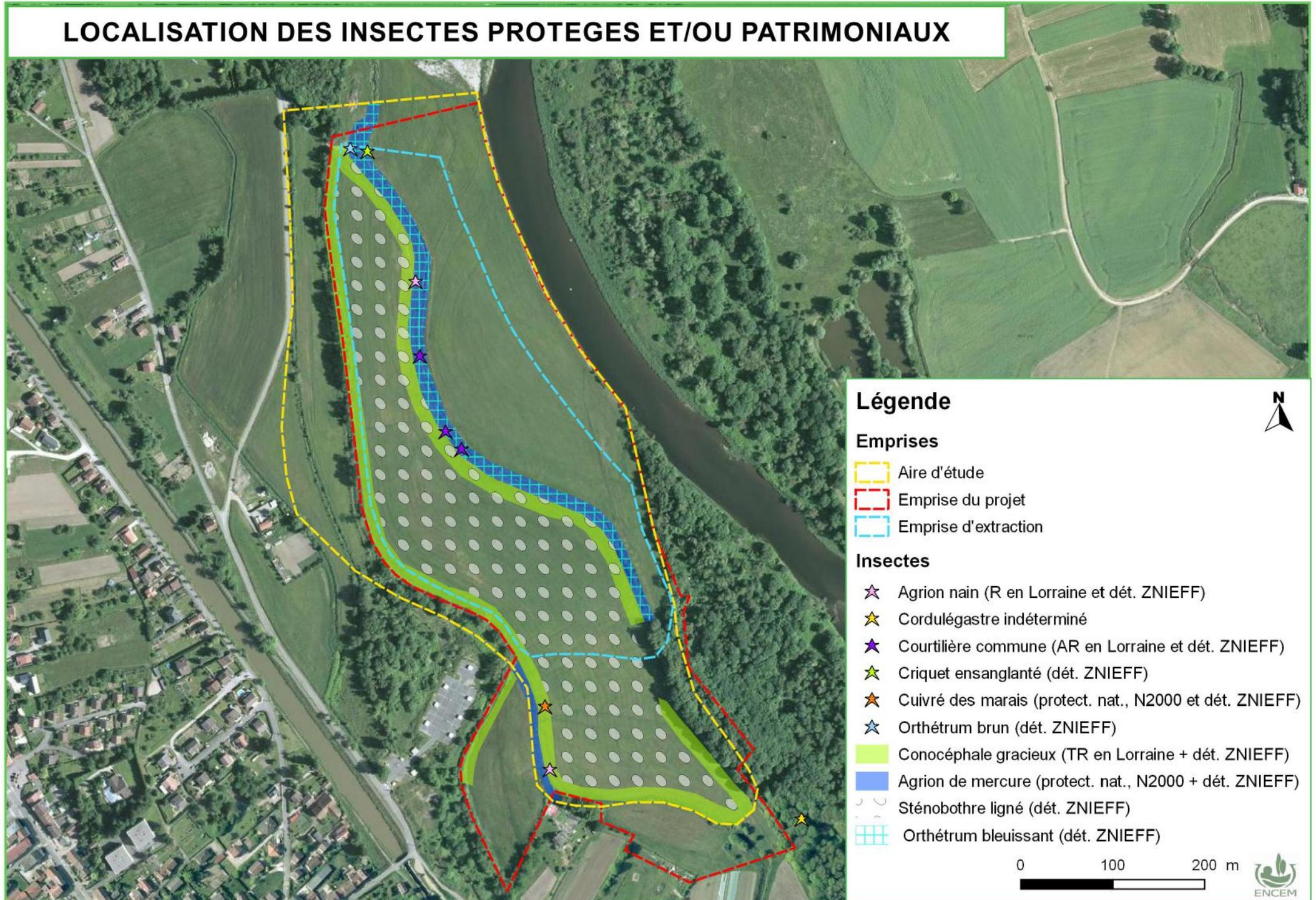
TRITON PALME (*LISSOTRITON HELVETICUS*)



Le Triton palmé est protégé à l'échelle de l'individu (article 3 de l'arrêté sus-cité) et déterminant de ZNIEFF de niveau 3. Il est cependant très commun en France et en Lorraine. Il fréquente une vaste gamme d'habitat pour sa reproduction (ornières, fossés, mares, lacs...), de préférence en milieu forestier, mais on le trouve également en milieu ouvert et dans les carrières.

Dans l'aire d'étude, un individu a été retrouvé dans le bras 2 de l'émissaire 1, au Sud-ouest du projet. Il s'y reproduit probablement et hiverne dans les zones boisées ou la végétation des berges.

LOCALISATION DES INSECTES PROTEGES ET/OU PATRIMONIAUX



3-3-4-2 REPTILES

COULEUVRE A COLLIER (NATRIX NATRIX)

La Couleuvre à collier est protégée à l'échelle de l'individu et de son habitat par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007. C'est une espèce assez ubiquiste avec une préférence pour la proximité de milieux humides ou aquatiques. Elle est ainsi assez fréquente à proximité des gravières et sablières.

Cette espèce n'a pas été observée mais elle est connue dans le secteur (source : Plan de gestion du Grand Pâquis et fiche de la ZNIEFF de type I n°410030295), et les habitats de l'aire d'étude lui sont favorables.

LEZARD VIVIPARE (ZOOTOCA VIVIPARA)

Le Lézard vivipare est protégé à l'échelle de l'individu par l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007. Il est également inscrit à l'annexe IV de la directive Habitats. Il fréquente les milieux humides à ensoleillés présentant une végétation herbacée dense. Cette espèce n'a pas été observée mais elle est connue dans le secteur (source : Plan de gestion du Grand Pâquis et fiche de la ZNIEFF de type I n°410030295), et les habitats de l'aire d'étude lui sont favorables.

La sensibilité herpétologique de l'aire d'étude est modérée et principalement liée aux émissaires et à la végétation qui les bordent, constituant des habitats attractifs pour les amphibiens et potentiellement pour certains reptiles.

3-3-5 DIVERSITE ET SENSIBILITE ENTOMOLOGIQUES

◀ Illustration : Localisation des insectes protégés et/ou patrimoniaux

3-3-5-1 LEPIDOPTERES

Parmi les seize espèces de lépidoptères rhopalocères recensés, une espèce est protégée et patrimoniale : le **Cuivré des marais** (*Lycaena dispar*). Cette espèce est protégée à l'échelle de l'individu et de son habitat et est peu commune en France. Elle est également inscrite aux annexes II et IV de la directive Habitats, et est déterminante de ZNIEFF de niveau 2 en Lorraine.

Ce papillon est lié aux prairies humides, aux fossés et aux friches. Dans l'aire d'étude, un individu mâle a été rencontré sur la végétation du bras 2 de l'émissaire 1 (Sud-ouest), où la végétation abondante et humide est favorable à l'espèce. Il est susceptible de fréquenter également la prairie de fauche et le bras 1 de l'émissaire 1. Sa reproduction est possible mais non certaine, la population étant vraisemblablement très réduite, et par ailleurs non recensée dans la bibliographie locale.



3-3-5-2 ODONATES (LIBELLULES)

Dix-huit espèces d'odonates ont été recensées sur le site. Parmi elles, cinq espèces sont protégées et/ou patrimoniales :

AGRION DE MERCURE (COENAGRION MERCURIALE)

L'Agriion de mercure est protégé à l'échelle de l'individu par l'arrêté du 23 avril 2007 et inscrit à l'annexe II de la directive Habitats. Quasi-menacé en France, il est également déterminant de ZNIEFF de niveau 1 en Lorraine, catégorie dédiée aux espèces les plus rares, dont la seule présence justifie la constitution d'une ZNIEFF.

L'espèce recherche les eaux courantes ensoleillées de bonne qualité, alcalines et de débit modéré. Dans l'aire d'étude, plusieurs dizaines d'individus ont été observés, l'espèce étant présente en abondance tout le long des émissaires sur leur partie découverte et ensoleillée. Il s'agit, selon le plan de gestion du Grand Pâquis, de la population connue la plus importante des Vosges, qui regrouperait au moins une centaine d'individus sur le secteur du Grand Pâquis.

▼ Photos : *Emissaire 1 et *Agrion de mercure (C. Duflot, ENCEM)



AGRION NAIN (*ISHNURA PUMILIO*)



L'Agrion nain est Quasi-menacé en France mais reste commun sur le territoire. Il est cependant rare en Lorraine et déterminant de ZNIEFF de niveau 3.

C'est une espèce pionnière apparaissant rapidement sur les pièces d'eau récentes et peu profondes, mais également sur les queues d'étangs peu herbeuses, les mares enherbées, les fossés, les marais...

Dans l'aire d'étude, deux individus ont été identifiés le long des émissaires en milieu ouvert.

CORDULEGASTRE ANNELE / BIDENTE (*CORDULEGASTER BOLTONII* / *BIDENTATA*)

Le Cordulégastre annelé est assez rare en Lorraine. Cependant, le Cordulégastre bidenté est Vulnérable et rare en France et en Lorraine.

Tous deux apprécient les ruisseaux à fond sableux. Plus exigeant, le Cordulégastre bidenté est sensible au courant car ses larves y résistent mal, et privilégie donc les suintements de pente, sources et petits ruisseaux.

Dans l'aire d'étude, un individu appartenant à l'une de ces deux espèces a été observé, mais l'identification n'a pu être assurée. Néanmoins, la présence du Cordulégastre annelé est plus probable, d'une part en termes de probabilité de présence, d'autre part en termes d'habitats présents.

ORTHETRUM BLEUISSANT (*ORTHETRUM COERULESCENS*)

L'Orthétrum bleissant est commun et non menacé, mais il est déterminant de ZNIEFF de niveau 3.

Cette espèce recherche les eaux stagnantes et courantes (étangs, tourbières, suintements, ruisseaux, carrières inondées...). Que ce soit lors de l'été 2012 ou 2015, ce sont une dizaine d'individus qui ont chaque fois été observés le long des émissaires, sur les sections situées en milieu ouvert. Une population résidente y est donc bien établie.

▼ Photo : *Orthétrum bleissant (C. Duflot, ENCEM)



ORTHETRUM BRUN (*ORTHETRUM BRUNNEUM*)

L'Orthétrum brun est commun et non menacé, mais il est déterminant de ZNIEFF de niveau 3.

Il s'agit d'une espèce pionnière qui recherche les sites aquatiques récents et non végétalisés. Un seul individu a été retrouvé en août 2012, au niveau du gué caillouteux permettant de traverser l'émissaire à l'extrémité Nord du projet. Il s'agissait probablement d'un individu de passage, l'habitat n'étant pas très favorable à son installation.

▼ Photo : *Orthétrum brun (C. Duflot, ENCEM)



3-3-5-3 ORTHOPTERES (SAUTERELLES, GRILLONS, CRIQUETS)

Parmi les treize espèces d'orthoptères identifiés, aucune n'est protégée ni menacée. En revanche, quatre d'entre elles sont patrimoniales en Lorraine :

CONOCEPHALE GRACIEUX (*RUSPOLIA NITIDULA*)

Le Conocéphale gracieux est très rare en Lorraine et déterminant de ZNIEFF de niveau 3. Il fréquente les prairies humides, pelouses sèches et endroits incultes. Dans l'aire d'étude, il a été contacté régulièrement le long des bandes herbeuses plus développées situées en périphérie de la prairie fauchée.

▼ Photo : Conocéphale gracieux (C. Duflot, ENCEM)



COURTILIERE COMMUNE (*GRYLLOTALPA GRYLLOTALPA*)

La Courtilière commune, appelée aussi Taupe-Grillon, est assez rare en Lorraine et déterminante de ZNIEFF. Elle vit sur les sols humides et légers supportant une végétation basse, s'accommodant également des sous-sols glaiseux. Dans l'aire d'étude, trois individus ont été contactés au chant le long de l'émissaire qui traverse le projet.

CRICQUET ENSANGLANTE (*STETHOPHYMA GROSSUM*)

Le Criquet ensanglanté est déterminant de ZNIEFF de niveau 3. Lié aux zones humides, il vit au sein des prairies hygrophiles et des biotopes riverains. Dans l'aire d'étude, un individu a été identifié à l'extrémité Nord du projet, à proximité du ruisseau, Il est potentiellement présent au sein des prairies de fauche, mais probablement pas en abondance.

▼ Photo : Criquet ensanglanté (C. Duflot, ENCEM)



STENOBOTHRE LIGNE (*STENOBOTHRUS LINEATUS*)

Le Sténobothre ligné est déterminant de ZNIEFF de niveau 3. Il recherche de préférence les biotopes assez secs tels que les landes, pelouses xériques et friches calcaricoles, mais il est également possible de le trouver en prairie mésohygrophile. Dans l'aire d'étude, l'espèce a été retrouvée dispersée dans l'ensemble de la prairie de fauche et aux abords des émissaires.

ESPECE POTENTIELLE : CONOCEPHALE DES ROSEAUX (*CONOCEPHALUS DORSALIS*)

Le Conocéphale des roseaux est une espèce menacée en France, mais également assez rare et déterminante de ZNIEFF de niveau 3 en Lorraine.

Il s'agit d'une sauterelle liée aux milieux humides comportant une végétation de joncs, roseaux, laïches... Il n'a pas été observé lors des inventaires mais ayant été contacté dans le cadre du Plan de gestion du Grand Pâquis, sa présence est potentielle au niveau des berges des émissaires.

La sensibilité entomologique est assez forte et principalement liée à l'attractivité des sections ouvertes des émissaires pour les odonates et le Cuivré des marais.

3-3-6 QUALITE BIOLOGIQUE LIEE A LA MACROFAUNE BENTHIQUE

La classe de qualité associée à chacune des stations de prélèvement se situe entre moyenne et médiocre. Par ailleurs, elles ont révélé une très faible diversité spécifique au sein des émissaires.

On notera par ailleurs qu'aucun mollusque d'eau douce protégé n'a été recensé lors des prélèvements.

La macrofaune benthique ne présente pas d'intérêt particulier à l'échelle du projet.

3-3-7 DIVERSITE ET SENSIBILITE PISCICOLES

Parmi les espèces rencontrées dans l'aire d'étude, deux sont patrimoniales :

- le Chabot commun (*Cottus gobbio*), inscrit à l'annexe II de la directive Habitats et déterminant de ZNIEFF. Il s'agit d'un poisson lié aux eaux vives et fraîches, sur sables et graviers. Il est un indicateur de bonne qualité des cours d'eau ;
- la Vandoise (*Leuciscus leuciscus*), protégée à l'échelle des œufs et des lieux de reproduction (article 1 de l'arrêté du 8 décembre 1988) et déterminante de ZNIEFF. Elle vit principalement dans les eaux vives et claires, sur sables et graviers, et dans une moindre mesure au sein des lacs.

▼ Photos : *Vandoise et *Chabot commun (Fédération Départementale de Pêche)



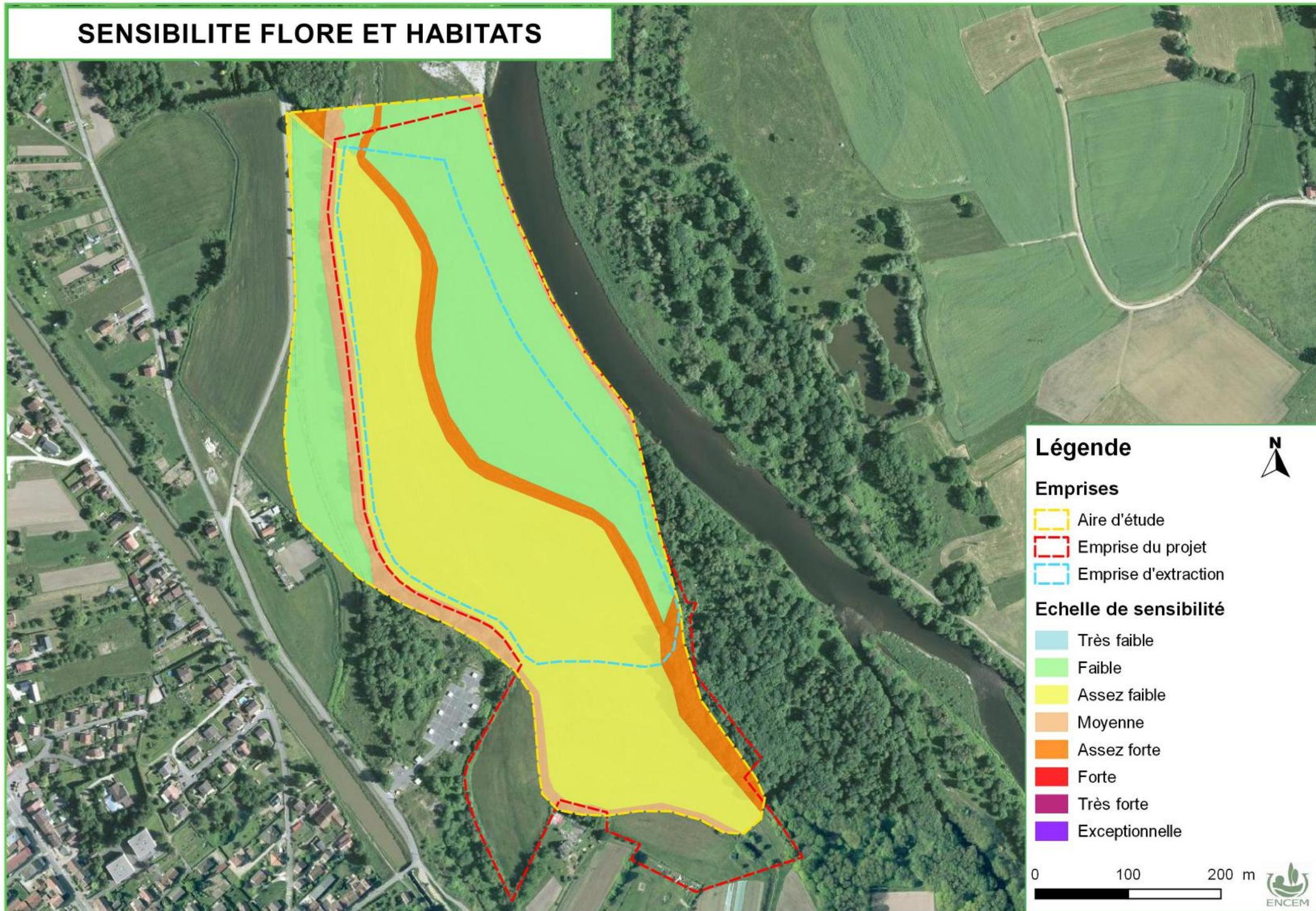
Ces deux espèces ont été retrouvées au niveau de l'émissaire 2 qui longe l'Ouest du projet, mais avec des effectifs faibles. La médiocre qualité de l'habitat n'est probablement pas favorable à leur développement.

3-4 SYNTHÈSE DES ESPÈCES PROTÉGÉES

Le tableau ci-dessous récapitule les espèces protégées résidant dans l'aire d'étude :

Taxon	Espèces protégées	Localisation	
		Emprise du projet	Hors emprise
Flore	-	-	-
Oiseaux nicheurs	Accenteur mouchet	-	X
	Bruant des roseaux	X	-
	Bruant jaune	-	X
	Buse variable	-	X
	Chouette hulotte	-	X
	Fauvette à tête noire	-	X
	Fauvette des jardins	-	X
	Fauvette grisette	-	X
	Loriot d'Europe	-	X
	Mésange charbonnière	-	X
	Moineau friquet	-	X
	Pic épeiche	-	X
	Pic noir	-	X
	Pie-grièche écorcheur	X	X
	Pinson des arbres	-	X
	Pouillot véloce	-	X
	Rossignol philomèle	-	X
	Rouge-gorge familier	-	X
Rousserolle effarvatte	-	X	
Tarier pâtre	X	X	
Troglodyte mignon	-	X	
Mammifères terrestres	Castor d'Europe	-	X
	Ecureuil roux	-	X
Chiroptères (chasse)	Grand murin	X	X
	Murin de Brandt	X	X
	Pipistrelle commune	X	X
	Pipistrelle de Nathusius	X	X
Amphibiens	Crapaud commun	X	-
	Triton palmé	-	X
Reptiles	Couleuvre à collier	(Potentiels)	-
	Lézard vivipare		
Insectes	Agrion de mercure	X	X
	Cuivré des marais	(potentiel)	X
Poissons	Vandoise	-	X

SENSIBILITE FLORE ET HABITATS



3-5 INTERET ECOLOGIQUE

La méthode d'évaluation de la sensibilité écologique est présentée dans l'**annexe n°6**.

3-5-1 INTERET ECOLOGIQUE DE LA FLORE ET DES HABITATS

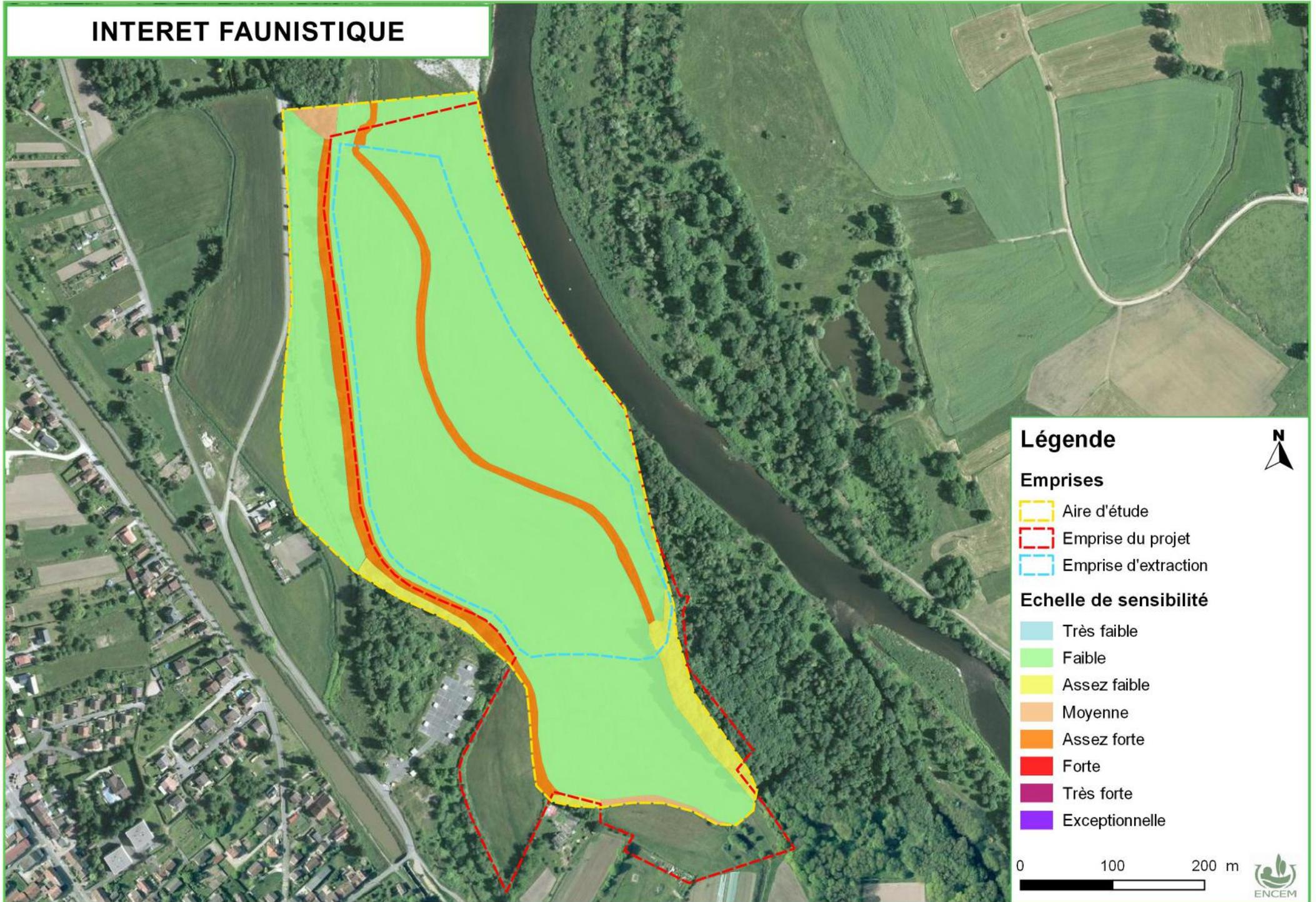
L'intérêt biologique correspond à la note obtenue, par formation végétale, selon les critères définis dans l'**annexe n°6**. Il est fonction des statuts réglementaire et biologique de l'habitat et de la flore concernée.

◀ Illustration : Sensibilités Flore / Habitat

Le tableau ci-dessous reprend, pour chaque formation végétale, l'ensemble des éléments qui permet de caractériser son intérêt biologique. Une même formation végétale peut présenter, en fonction des espèces observées, des intérêts différents.

Intitulé de la formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s) et/ou Assez Rare(s)	Code CORINE Biotopes	Code Natura 2000	Dét. ZNIEFF Lorraine	Intérêt écologique
Berges de la Moselle	-	37.7 x 24.2	6430-A	Oui	Moyen
Ruisseau 1 Bras 1	1 Rare : Epilobe des marais 1 AR + ZNIEFF : Sélin à feuilles de carvi 1 AC+ ZNIEFF : Sanguisorbe officinale 7 AR : Epilobe sombre Gaillet des marais Myosotis mouron d'eau Peuplier d'Italie Patience des eaux Epiaire des marais Mouron aquatique	89.22 x 53.2 x 37.71 x 53.4	6430-A	Oui	Assez fort
Ruisseau 1 Bras 2	4 AR : Epilobe sombre Myosotis mouron d'eau Patience des eaux Epiaire des marais	89.22 x 37.71	6430-A	Oui	Moyen
Ruisseau 2 et sa ripisylve	4 AR : Epilobe sombre Myosotis mouron d'eau Patience des eaux Epiaire des marais	89.22 x 44.31	91E0*	Oui	Moyen
Ruisseau 3	1 AR : Myosotis mouron d'eau	89.22	-	-	Faible
Prairies de fauche	1 AR + ZNIEFF : Herniaire glabre 1 AR : Agrostide des chiens	81	-	-	Faible à assez faible
Ripisylve	1 AR : Peuplier d'Italie	44.3 x 37.72	91E0* 6430-B	Oui	Assez fort
Route, chemin et bermes	1 AR + ZNIEFF : Herniaire glabre 1 AR : Spergulaire rouge	87.2	-	-	Assez faible
Zone de dépôts de fumier	1 AC+ ZNIEFF : Sanguisorbe officinale	87.1	-	-	Faible

INTERET FAUNISTIQUE



Légende

Emprises

- Aire d'étude
- Emprise du projet
- Emprise d'extraction

Echelle de sensibilité

- Très faible
- Faible
- Assez faible
- Moyenne
- Assez forte
- Forte
- Très forte
- Exceptionnelle

0 100 200 m

L'intérêt botanique de la zone d'étude est compris entre faible et assez fort, et se décompose de la manière suivante :

Intérêt écologique	Formation végétale
Très faible	-
Faible	Ruisseau 3 Prairies de fauche Zone de dépôts de fumier
Assez faible	Prairie de fauche (centrale) Route, chemin et bermes
Moyen	Berges de la Moselle Ruisseau 1 Bras 2 Ruisseau 2 et sa ripisylve
Assez fort	Ruisseau 1 Bras 1 Ripisylve
Fort	Néant
Très fort	Néant
Exceptionnel	Néant

3-5-2 INTERET ECOLOGIQUE DE LA FAUNE

◀ Illustration : Intérêt faunistique

L'intérêt biologique de la zone d'étude est compris entre très faible et moyenne. Les différents degrés de sensibilité sont répartis comme suit :

Intérêt	Secteurs	Espèce(s) ou taxons déterminant l'intérêt
Très faible	-	-
Faible	Prairies de fauche	Sténobothre ligné
Assez faible	Haie et zone boisée Ouest Zone boisée Sud-est	Oiseaux nicheurs, activité de chasse modérée des chiroptères
	Secteur boisé autour de la bande transporteuse	Oiseaux nicheurs
Moyen	Zone boisée Nord	Oiseaux nicheurs, Ecureuil roux
	Partie de la haie Ouest	Pie-grièche écorcheur
	Emissaire Sud	Grenouille rousse, Conocéphale gracieux
Assez fort	Emissaire central (bras 1)	Bruant des roseaux, Pie-grièche écorcheur, Tariet pâtre, Crapaud commun, Agrion de mercure, Orthétrum bleuissant, Orthétrum brun, Courtillière commune, Criquet ensanglanté
	Emissaire Sud-ouest (bras 2)	Triton palmé, Cuivré des marais, Agrion de mercure, Agrion nain
	Emissaire Ouest	Vandoise, Chabot commun Fréquentation par le Castor d'Europe
Fort	-	-
Très fort	-	-
Exceptionnel	-	-

4 – EFFETS DU PROJET SUR LA BIOCENOSE

Il s'agit d'estimer en quoi le projet envisagé va modifier l'intérêt écologique du site et de ses abords.

En définitive, l'évaluation des effets résulte de la confrontation entre les caractéristiques du projet et les caractéristiques écologiques du milieu.

D'une manière générale, les effets générés par l'exploitation d'une carrière peuvent être distingués selon qu'ils agissent :

- de façon directe (défrichement, décapage, circulation des véhicules et des engins...);
- de façon indirecte (émission de poussières et de bruit, rabattement de la nappe phréatique...).

4-1 EFFETS DIRECTS DE L'EXPLOITATION

Généralement, l'effet sur les terrains à exploiter est maximal puisqu'il s'agit d'enlever entièrement le biotope recouvrant la roche visée par l'exploitation. Cela se traduit par la disparition des végétaux et la suppression de l'habitat des animaux. En périphérie, aux abords immédiats du chantier, les effets sont aussi susceptibles d'être importants.

4-1-1 EFFETS SUR LA FLORE

Le patrimoine floristique se trouve atteint lorsqu'un aménagement risque d'amputer de manière significative des populations d'espèces peu fréquentes au niveau régional. Le préjudice est d'autant plus important que l'espèce considérée est rare et menacée.

Notons l'absence d'espèce végétale protégée au sein de l'emprise du projet ou, plus largement, au sein de l'aire d'étude.

Aucune espèce végétale protégée ne sera impactée par le projet.

Rappelons que sur les 4 espèces patrimoniales recensées dans l'aire d'étude, 3 seront directement ou indirectement concernées par le projet. En effet, soit elles s'inscrivent dans le périmètre de l'emprise du projet, soit elles sont dépendantes du régime hydrologique du ruisseau 1 bras 1 :

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Herniaire glabre (<i>Herniaria glabra</i>)	Direct	Permanent	Destruction de stations de plusieurs individus	Fort
Epilobe des marais (<i>Epilobium palustre</i>)	Indirect	Permanent	Dérivation et assèchement du bras 1 du ruisseau 1 qui implique la disparition de son habitat favorable	Fort
Sélin à feuilles de carvi (<i>Selinum carvifolia</i>)				Fort

L'effet sur les espèces végétales patrimoniales sera fort et permanent.

4-1-2 EFFETS SUR LES HABITATS

Les formations végétales du périmètre sollicité sont des groupements qui revêtent un intérêt écologique compris entre faible et assez fort au regard de l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore et de la liste des habitats déterminants ZNIEFF dans la région Lorraine.

Ainsi, le projet impactera des formations dont l'intérêt écologique est :

- Faible : Prairies de fauche (Est) ;
- Assez faible : Prairie de fauche (centrale) ;
- Assez fort : Ruisseau 1 Bras 1.

L'effet ne sera pas notable sur les prairies de fauche étant donné qu'elles sont ensemencées et non pas des prairies permanentes naturelles.

Un seul habitat d'intérêt communautaire (code Natura 2000 : 6430-A) est présent au sein de l'emprise du projet et concerné par le projet : il s'agit de la Mégaphorbiaie riveraine présente le long du bras 1 du ruisseau 1. Cependant, il possède un état de conservation jugé moyen car il accueille un groupement phytosociologique moyennement typique et il subit diverses dégradations anthropiques. Cet habitat est également représenté en dehors de l'emprise du projet (au niveau du bras 2 du ruisseau 1) et avec un meilleur état de conservation (au niveau des berges de la Moselle). Son intérêt écologique est jugé bon.

L'effet sera fort sur cet habitat d'intérêt communautaire.

Les deux autres habitats d'intérêt communautaire recensés sur l'aire d'étude (codes Natura 2000 : 91E0* et 6430-B) sont intrinsèquement liés et situés au niveau des ripisylves de part et d'autre du projet et au niveau du ruisseau 2. Ils ne sont donc pas localisés au sein de l'emprise d'extraction. Aucune mesure de précaution ne sera nécessaire pour préserver ces habitats présents en dehors du périmètre d'exploitation.

Il n'y aura aucun impact sur les habitats d'intérêt communautaire présents en périphérie.

Habitats concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Prairies de fauche	Direct	Permanent	Substitution d'un milieu ensemencé de faible qualité écologique par un milieu humide et aquatique	Positif
Mégaphorbiaie riveraine (Bras 1 ruisseau 1) – 6430-A	Direct	Permanent	Suppression d'une partie de l'habitat présent sur l'aire d'étude.	Fort

L'effet du projet sera non notable sur l'habitat principalement concerné (les prairies de fauches ensemencées). En revanche, l'habitat d'intérêt communautaire présent le long du bras 1 du ruisseau 1 sera détruit.

4-1-3 EFFETS SUR LA FAUNE

4-1-3-1 CONCERNANT L'AVIFAUNE

ESPECES PROTEGEES ET PATRIMONIALES AFFECTEES PAR LE PROJET

Trois espèces seront affectées par l'exploitation des terrains : le Bruant des roseaux (1 couple max), la Pie-grièche écorcheur (1 couple max) et le Tarier pâtre (1 à 2 couples, l'un étant situé en limite du projet). Des destructions d'œufs et de juvéniles au nid pourront survenir si les opérations de coupe de la végétation et de décapage aux abords de l'émissaire central sont effectuées en période de nidification des espèces, période qui s'étend de mars à août. Cet impact sera direct et temporaire, mais concernera un nombre assez faible d'oiseaux (4 couples maximum).

Par ailleurs, leur habitat disparaîtra et ces espèces ne seront plus en mesure de se maintenir dans l'emprise de l'extraction. Leur report sur les formations situées aux alentours est incertain en raison de la spécificité des habitats requis (roselière pour le Bruant des roseaux, haie arbustive pour la Pie-grièche) qui sont susceptibles d'être déjà occupés par ces espèces. Seul le Tarier pâtre, plus ubiquiste, peut être en mesure de nidifier en périphérie, au sein des milieux ouverts qui ceignent le projet. L'impact sur l'habitat sera direct et permanent puisque le réaménagement prévoit le maintien d'un plan d'eau après extraction.

ESPECES NON AFFECTEES PAR LE PROJET

Les espèces qui ne seront pas affectées directement par le projet sont l'ensemble des espèces vivant :

- en dehors de l'emprise du projet ;
- au niveau des zones arborées situées hors du projet d'extraction, qui ne seront pas défrichées (Mésange charbonnière, Rouge-gorge familier).

Concernant la Bécassine des marais, non nicheuse mais observée au bord du bras 2 de l'émissaire 1, aucune destruction d'individu ou d'habitat nécessaire à son cycle de vie ne sera non plus à prévoir.

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Bruant des roseaux Pie-grièche écorcheur Tarier pâtre	Direct	Temporaire	Destruction de nichée	Modéré
	Direct	Permanente	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Forte
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Modéré

L'effet sur les oiseaux sera assez fort.

4-1-3-2 CONCERNANT LA MAMMAFAUNE TERRESTRE

Aucun impact n'est à prévoir sur des espèces protégées car :

- le Castor d'Europe fréquente l'émissaire 2 qui ne sera pas notablement affecté par le projet. Par ailleurs les milieux prairiaux également concernés présentent peu d'intérêt pour l'espèce ;
- l'Ecureuil roux occupe des boisements qui ne seront pas touchés par le projet.

Les autres espèces contactées (Renard et Chevreuil) sont chassables et très communes, ne seront pas impactées et seront en mesure de contourner l'exploitation.

Espèce concernée	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Castor d'Europe	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable
Ecureuil roux	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable

L'effet sur la mammafaune terrestre sera négligeable.

4-1-3-3 CONCERNANT LES CHIROPTERES

Aucun gîte potentiel n'ayant été identifié, et aucun défrichement notable n'étant prévu, le risque de destruction d'individus dans le cadre de l'exploitation est négligeable.

Concernant l'activité, seuls l'émissaire et sa rive arborée longeant la limite Ouest du projet présentent un intérêt pour la chasse et le déplacement des chiroptères. Or cet émissaire ne sera pas détruit par le projet et ses formations arborées seront également préservées.

Taxon concerné	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Chiroptères	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Négligeable
	Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable

L'effet sur les chiroptères sera négligeable.

4-1-3-4 CONCERNANT L'HERPETOFAUNE

EN PHASE HIVERNALE (NOVEMBRE A MARS)

En hiver, les amphibiens et les reptiles hibernent dans les milieux naturels situés à proximité de leur site de reproduction : boisements, fourrés, terriers de mammifères, berges meubles... En raison de leur état léthargique, ils deviennent alors très vulnérables à toute modification de leur environnement. Pendant cette période, le décapage des rives végétalisées des émissaires, des zones arbustives, et dans une moindre mesure de la prairie, peuvent conduire à des destructions d'individus protégés, chez l'ensemble des amphibiens recensés (Crapaud commun et Triton palmé) comme chez les reptiles potentiels (Couleuvre à collier et Lézard vivipare).

EN PHASE D'ACTIVITE (MARS A OCTOBRE)

En période d'activité, les impacts concernent principalement le risque de destruction d'œufs et de juvéniles, les adultes étant mobiles et capables de se soustraire à l'activité d'exploitation. Ainsi, des destructions d'individus protégés peuvent survenir chez le Crapaud commun et potentiellement le Triton palmé, si l'altération et la mise à sec de l'émissaire 1 sont effectuées en période de reproduction des espèces. Cette période s'étend entre mars et juin.

L'impact est similaire pour la Grenouille rousse, mais l'espèce n'est pas protégée.

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Crapaud commun Triton palmé	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de juvéniles	Modéré

L'effet sur l'herpétofaune sera modéré.

4-1-3-5 CONCERNANT L'ENTOMOFAUNE

CUIVRE DES MARAIS

Observé hors de l'emprise d'extraction dans un milieu qui lui est favorable, le Cuivré des marais ne sera probablement pas directement affecté par le projet. Il est cependant également susceptible de fréquenter les milieux qui seront exploités, qu'il s'agisse de la prairie ou des abords de l'émissaire central. Il existe donc un risque, quoique faible, de destruction d'individus protégés (œufs et chenilles), ainsi que de réduction de l'habitat. La période la plus sensible s'étend entre les mois de septembre et avril, lorsque les adultes volants et capables de se déplacer ne sont plus présents.

AGRION DE MERCURE

L'exploitation au droit de l'émissaire central entraînera la disparition de la majeure partie de la population d'Agrion de mercure qui se développe dans l'aire d'étude. La destruction ne sera pas totale puisque le bras 2 de l'émissaire 1, au Sud-ouest, sera préservé, mais l'habitat y est moins favorable. Les individus seuls étant protégés, mais les adultes mobiles, le risque de destruction concerne donc principalement les œufs et les larves aquatiques. La période la plus sensible s'étend entre les mois de septembre et mai, lorsque les adultes volants ne sont plus présents.

ESPECES PATRIMONIALES NON PROTEGEES

La destruction du bras de l'émissaire central affectera également les espèces suivantes, patrimoniales mais non protégées : Orthétrum bleissant et Orthétrum brun pour les libellules, Conocéphale gracieux, Courtilière commune, Criquet ensanglanté et potentiellement Conocéphale des roseaux pour les orthoptères. L'impact sera particulièrement notable pour l'Orthétrum bleissant, puisqu'une population d'une dizaine d'individus minimum a été retrouvée au niveau du ruisseau, tandis que les autres espèces concernent plutôt des individus isolés.

Le décapage de la prairie de fauche aura également un impact sur le Sténobothre ligné, espèce déterminante de ZNIEFF.

Les impacts identifiés pour l'entomofaune seront directs et permanents, puisque l'extraction et l'apparition d'un plan d'eau ne permettront plus aux espèces de se maintenir sur le site. A terme, le réaménagement à vocation écologique pourra cependant être favorable aux espèces appréciant les berges humides (Cuivré des marais, Courtilière commune, Criquet ensanglanté, Conocéphale des roseaux) et aux libellules des eaux stagnantes, mais ne sera pas adapté aux espèces liées aux eaux courantes et/ou pionnières (Agrion de mercure, Orthétrum bleuisant, Orthétrum brun).

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Cuivré des marais	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de chenilles	Faible
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation	Faible
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable
Agrion de mercure	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de larves	Fort

L'effet sur l'entomofaune sera assez fort en tenant également compte du caractère patrimonial de nombreuses espèces.

4-1-3-6 CONCERNANT LES POISSONS

L'unique espèce protégée recensée, la Vandoise, ne sera pas affectée par le projet, car elle a été retrouvée dans l'émissaire 2, en limite Ouest du projet. C'est également le cas pour le Chabot commun, espèce non protégée mais d'intérêt communautaire, également présent dans l'émissaire 2 uniquement.

Espèces concernées	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Vandoise	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation	Nul
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable

L'effet sur les poissons sera négligeable.

4-2 EFFETS INDIRECTS DE L'EXPLOITATION

Ce sont les effets induits par l'exploitation de la carrière sur la flore et la faune des milieux situés en périphérie. Ces effets portent donc sur les équilibres biologiques existants sur ces milieux.

4-2-1 EFFETS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le projet aura un impact sur les trois éléments de la TVB dans lesquels il s'insère :

- le réservoir de biodiversité mêlant prairies, ruisseaux et boisements verra une partie de sa surface réduite par l'exploitation et remplacée à terme par un plan d'eau. L'impact sera notable, direct et permanent, dans le sens où de nombreuses espèces protégées ou patrimoniales ne pourront plus se maintenir, et où l'emprise occupée par le projet réduira de façon substantielle la largeur des milieux naturels terrestres encore disponible sur ce tronçon de la berge Ouest de la Moselle. En effet, des zones urbanisées s'étendent à moins de 200 m du projet ;
- le réservoir corridor lié aux émissaires sera affecté au droit de l'émissaire central qui sera tronqué et détruit, ce qui entraînera une fragmentation notable des eaux courantes locales. L'impact sera direct et permanent, et affectera de nombreuses espèces patrimoniales, dont l'Agrion de mercure, espèce indicatrice de la qualité des milieux aquatiques ;
- le corridor écologique de type alluvial et humide lié au lit de la Moselle sera partiellement affecté, en lien avec les impacts exposés ci-dessus (réduction de surface, impact sur des espèces caractéristiques...). L'impact sera plus faible pour ce corridor en raison de son étendue linéaire d'environ 1 km de large le long de la Moselle. Par ailleurs, le projet ne sera pas en mesure de fragmenter notablement ce corridor et le cours de la Moselle ne sera pas affecté.

Elément concerné	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
Trame Verte et Bleue	Direct	Permanent	Fragmentation d'un réservoir corridor	Modéré
	Direct	Permanent	Réduction de surface d'un réservoir de biodiversité	Modéré
	Indirect	Temporaire	Destruction de milieux et espèces sensibles	Modéré

4-2-2 DEVELOPPEMENT D'ESPECES INVASIVES

Il faut mentionner que les divers maniements de terre, la dégradation de la biocénose et la circulation des camions perturbent les milieux et favorisent l'installation et la dynamique d'espèces envahissantes généralement végétales (Robinier faux-acacia, Buddleïa de David...).

Celles-ci peuvent se développer en cours d'exploitation ou après remise en état.

Elles sont très problématiques car elles se développent aux dépens des espèces indigènes et sont, pour la plupart, très difficiles à éliminer, surtout quand elles sont bien implantées sur le site. Il faut donc en tenir compte et les surveiller de manière à traiter le problème le plus rapidement possible.

10 espèces invasives ont été recensées sur le site :

- Amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*) ;
- Vergerette du Canada (*Conyza canadensis*) ;
- Erigéron annuel (*Erigeron annuus*) ;
- Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) ;
- Passerage de Virginie (*Lepidium virginicum*) ;
- Onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*) ;
- Oxalis droit (*Oxalis fontana*) ;
- Vigne vierge (*Parthenocissus inserta*) ;

- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ;
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

4-2-3 BRUIT

En journée, l'activité sonore courante sera limitée aux travaux d'extraction (pelle hydraulique ou drague flottante) et de transfert (convoyeurs) et de concassage des matériaux. De nuit, il n'y aura aucune activité sur le site.

L'impact du bruit sera donc indirect et temporaire. Les espèces s'habituant aisément à une activité localisée qui n'est pas source de danger, et l'impact est jugé faible.

4-2-4 POUSSIÈRES

En carrière, l'exposition de vastes surfaces minérales et leur exploitation peuvent entraîner des envols de poussières importants et très fréquents, lesquels peuvent se déposer sur la végétation environnante et charger l'air en micro-particules.

Les poussières peuvent alors avoir plusieurs effets négatifs :

- altération du développement de la végétation ;
- augmentation de la turbidité de l'eau ;
- perturbation de la recherche de nourriture par la faune ;
- pollution de l'air et des ressources par les micro-particules.

Dans le cas présent, l'activité d'extraction a lieu en eau, ce qui limite fortement l'exposition de surfaces minérales au vent. Par ailleurs, le transfert des matériaux par convoyeur évitera la rotation d'engins dont la circulation pourrait émettre de grandes quantités de poussière. On notera également que les précipitations abondantes dans les Vosges sont de nature à limiter l'assèchement superficiel des sols et ainsi à limiter les envols.

4-2-5 NUISANCE LUMINEUSE

Les différents éclairages qui peuvent être utilisés sur les carrières en activité peuvent créer des nuisances pour la faune et la flore.

La flore, dont certains rythmes sont liés en partie à la lumière (ex : photosynthèse, héliotropisme, chute des feuilles...), peut être perturbée. Le rythme nyctéméral¹⁶ des oiseaux peut également être perturbé et les insectes nocturnes, attirés par une source lumineuse, sont davantage soumis à la prédation. Par opposition, cette source lumineuse est favorable aux chiroptères qui y trouvent de nombreuses proies.

Les entreprises utilisant des sources lumineuses artificielles destinées à l'éclairage de chantiers en extérieur sont concernées par le décret n°2011-831 du 12 juillet 2011 relatif à la prévention et à la limitation des nuisances lumineuses. Les exigences portent notamment sur les niveaux d'éclairement, l'efficacité lumineuse et énergétique des installations, la limitation des éblouissements, la distribution spectrale des émissions lumineuses... L'exploitant se conformera aux différents arrêtés lorsque ceux-ci auront été pris.

Les émissions de lumière proviendront des dispositifs d'éclairage installés sur la drague et sur le port, et des phares des engins évoluant sur le site lorsque la saison en rendra l'utilisation nécessaire, en début et en fin de journée. Leur usage sera cependant réduit en raison de l'absence d'activité sur le site de nuit. Ainsi, elles ne seront pas en mesure d'avoir un impact notable sur les espèces faunistiques et floristiques.

¹⁶ Rythme biologique lié à l'alternance du jour et de la nuit

4-2-6 PERTURBATION DES ECOULEMENTS DES EAUX

Dans le cadre du projet, un émissaire en eau présent sur l'emprise en extension sera dévié. Mais cette action a été prise en compte dans l'analyse des effets du projet sur le milieu naturel (paramètre pris en compte en amont du projet).

Par ailleurs, l'analyse des effets du projet sur l'hydrogéologie menée par CPGF-Horizon (cf. thème 2 précédent) a montré que le projet aura un impact très limité sur les eaux souterraines du secteur.

4-2-7 POLLUTION DES EAUX

Des risques de pollutions accidentelles liées à l'utilisation du matériel d'exploitation (fuite d'huiles, hydrocarbures) seront possibles. Ces pollutions sont par définition difficilement prévisibles mais pourraient avoir un effet important.

Ce type de risque sera réduit par la mise en œuvre de mesures de protection adaptées.

4-3 INCIDENCE SUR LES ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

4-3-1 PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZNIEFF LES PLUS PROCHES

Les terrains du projet sont situés au sein de deux ZNIEFF :

- **la ZNIEFF de type II n°410010386 intitulée « Vallée de la Moselle de Thaon-les-Vosges à Flavigny ».** Il s'agit d'une ZNIEFF de 5 000 ha de physionomie très allongée puisqu'elle s'étend le long du cours de la Moselle et des milieux alluviaux qui la borde. Elle comporte de nombreux habitats déterminants liés aux milieux humides (bois alluviaux, marécages, prairies humides, végétation des rivières...) ainsi que 285 espèces déterminantes appartenant à de nombreux taxons ;
- **la ZNIEFF de type I n°410030295 « Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges ».** C'est une ZNIEFF de 170 ha s'étendant sur les milieux prairiaux et boisés longeant ce secteur préservé de la Moselle. Un seul habitat déterminant y a été identifié : Eaux courantes, ainsi que onze espèces déterminantes :
 - amphibiens : Crapaud commun, Triton palmé, Grenouille rousse et Grenouille des champs ;
 - insectes : Agrion de mercure, *Legnotus picipes*, *Negastrius pulchellus* et Oedipode aigue-marine ;
 - mammifère : Castor d'Europe ;
 - reptiles : Couleuvre à collier et Lézard vivipare.

Et une troisième ZNIEFF longe les limites Sud et Ouest du projet :

- ZNIEFF de type I n°410030296 « Gîte à chiroptères de Thaon-les-Vosges ». De taille modeste, 152 ha, elle rassemble 3 espèces déterminantes : le chiroptère Grand murin, et les insectes *Baetis vardarensis* et *Potamanthus luteus*.

► **Annexe : Fiches ZNIEFF**

4-3-2 SENSIBILITE DU PROJET AUX ZNIEFF

4-3-2-1 SURFACES VISEES PAR L'EXTRACTION

Le projet d'extraction occupera une surface de 10 ha 12 a. Cette surface représente :

- 0,2 % de la surface de la ZNIEFF de type II n°410010386 ;
- 6,1 % de la surface de la ZNIEFF de type I n°410030295.

4-3-2-2 ESPECES RECENSEES

Dix-huit espèces déterminantes ont été recensées dans les ZNIEFF et utilisent également les terrains du projet, ce qui représente 6% des espèces de la ZNIEFF de type II et 45% des espèces de la ZNIEFF de type I dans lesquelles s'insère le projet. Il s'agit des espèces suivantes :

- amphibiens : Crapaud commun, Grenouille rousse et Triton palmé ;
- insectes : Agrion de mercure, Courtilière commune, Cuivré des marais, Conocéphale gracieux, Criquet ensanglanté et Sténobothre ligné ;
- mammifères : Castor d'Europe, Murin de Brandt, Grand murin, Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle commune ;
- oiseaux : Pie-grièche écorcheur et Tarier pâtre ;
- flore : Herniaire glabre (*Herniaria glabra*) et Sanguisorbe officinale (*Sanguisorba officinalis*).

Ces pourcentages importants au regard des relevés effectués (ponctuels dans le temps et ne comprenant pas certains taxons) révèlent que les terrains du projet constituent des milieux bien représentatifs et d'importance notable au sein des ZNIEFF.

4-3-3 ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES ZNIEFF

4-3-3-1 ZNIEFF DE TYPE II « VALLEE DE LA MOSELLE DE THAON-LES-VOSGES A FLAVIGNY »

Le projet détruira des milieux terrestres et d'eau courante de façon directe et permanente, à hauteur de 0,2 % de la surface de la ZNIEFF. L'impact sur la surface n'est ainsi pas de nature à altérer une surface notable de la ZNIEFF et à remettre en cause son statut.

Concernant les espèces, le projet aura des impacts potentiellement notables sur l'ensemble des espèces citées, hormis les mammifères (Castor d'Europe et chauves-souris). L'impact sera particulièrement conséquent vis-à-vis de l'Agrion de mercure pour lequel une majeure partie de la population sera détruite, alors qu'il s'agit de la population la plus importante des Vosges.

Les autres espèces concernent cependant des individus plus isolés qui ne remettront pas en cause la survie de la population locale.

La majeure partie des espèces étant protégées, celles-ci ont été prises en compte dans l'analyse des impacts et feront l'objet de toutes les mesures nécessaires afin de maintenir leur population au niveau local.

Concernant les espèces patrimoniales mais non protégées (Courtilière commune, Conocéphale gracieux, Criquet ensanglanté et Sténobothre ligné), la création du plan d'eau ne sera probablement pas en mesure d'affecter leur état de conservation au sein de la ZNIEFF, d'autres milieux similaires (prairies de fauche, rives) étant présents en abondance dans ce vaste périmètre sensible.

4-3-3-2 ZNIEFF DE TYPE I « VALLEE DE LA MOSELLE A THAON-LES-VOSGES »

Le projet détruira des milieux terrestres et d'eau courante de façon directe et permanente, à hauteur de 6,1% de la surface de la ZNIEFF. Il s'agit d'une surface notable, d'autant plus que ces milieux seront remplacés par un plan d'eau stagnante de moindre intérêt écologique.

Les espèces déterminantes de la ZNIEFF qui seront affectées sont les suivantes :

- amphibiens : Crapaud commun, Grenouille rousse et Triton palmé ;
- insectes : Agrion de mercure ;
- reptiles (potentiels) : Couleuvre à collier et Léopard vivipare.

Des impacts de destruction d'individus sont donc à prévoir concernant les amphibiens et les reptiles, mais puisqu'il s'agit d'espèces protégées, elles seront prises en compte dans le cortège des mesures à mettre en place. Par ailleurs, la création d'un plan d'eau à terme restera favorable aux espèces ubiquistes telles que les amphibiens cités et la Couleuvre à collier. Ces espèces pourront donc se maintenir localement.

Concernant l'Agrion de mercure, l'impact sera cependant important et conduira à une atteinte notable de la population de l'espèce au sein de la ZNIEFF, susceptible de mettre en danger sa présence au niveau local. Par ailleurs, l'apparition d'un plan d'eau ne permettra pas à l'espèce de se réinstaller.

4-3-3-3 ZNIEFF DE TYPE I « GITE A CHIROPTERES DE THAON-LES-VOSGES »

Le projet n'aura aucun impact direct sur cette ZNIEFF qui est située en dehors du projet.

Concernant les espèces déterminantes de cette ZNIEFF :

- aucun impact n'est à prévoir sur le Grand murin, car aucun gîte potentiel ne sera détruit et la limite Ouest utilisée pour le transit et la chasse (émissaire en eau et linéaire d'arbres) sera préservée ;
- aucun impact n'est à prévoir sur les deux insectes éphéméroptères *Baetis vardarensis* et *Potamanthus luteus*, car leur cycle de vie essentiellement larvaire est lié aux eaux des émissaires, et les émissaires 2 et 3 compris dans la ZNIEFF ne seront pas impactés par le projet.

4-3-3-4 BILAN

Espaces concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
ZNIEFF de type II	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Négligeable
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Modéré
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Modéré
ZNIEFF de type I « Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges »	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Modéré
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Fort
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Fort
ZNIEFF de type I « Gîte à chiroptères de Thaon-les-Vosges »	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Négligeable
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Négligeable
Bilan	Direct	Permanent	Remise en cause de l'état de conservation d'une ou plusieurs espèces déterminantes	Fort pour l'Agrion de mercure Assez faible pour les autres espèces

L'intérêt écologique de la ZNIEFF de type I n°410030295 « Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges » est remis en cause par le projet d'extension.

4-4 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000

4-4-1 PRESENTATION ET LOCALISATION DES ZONES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES

Le projet n'est inclus, tout ou en partie, dans aucun site Natura 2000.

Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC FR4100227 intitulée « Vallée de la Moselle (secteur Châtel-Tonnoy) », située à 9,4 km en aval et au Nord du projet. Cette ZSC est composée à 21% de prairies humides à mésophiles, 21% de terres urbanisées, 21% de forêts caducifoliées et 12% d'autres terres arables.

Les espèces et habitats identifiés sont :

- habitats :
 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (6510) ;
 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (91E0) ;
 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodium rubri* p.p. et du *Bidention* p.p. (3270) ;
 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (3260) ;
- mammifères : Castor d'Europe, Murin à oreilles échanquées et Petit rhinolophe ;
- amphibiens : Sonneur à ventre jaune, Triton crêté ;
- poisson : Chabot commun ;
- insectes : Damier de la succise, Cuivré des marais et Cordulie à corps fin.

Concernant les ZPS, la plus proche est un fragment isolé de la ZPS FR4112003 « Massif vosgien », à 18 km au Sud-est du projet.

4-4-2 ANALYSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES ZONES NATURA 2000

Le projet n'aura aucun impact direct sur les périmètres des sites Natura 2000 les plus proches car ils sont situés en dehors du projet. Concernant les effets indirects de la carrière sur son environnement, essentiellement le bruit, la poussière et l'écoulement des eaux, ils sont trop peu significatifs ou trop restreints à ce secteur de berge (lit de l'émissaire 1 rejoignant initialement l'émissaire 2 dès l'extrémité Nord du projet) pour avoir un impact sur le site le plus proche qui est à 9,4 km de la carrière.

Le risque principal concerne donc les habitats ou les espèces dont l'aire d'interaction s'étend jusqu'au projet. Or, selon le document publié par la DREAL Picardie sur les aires d'évaluation des habitats et des espèces, ces aires d'évaluation sont de :

- 3 km autour du périmètre des habitats ;
- 1 à 3 km pour les espèces à court rayon d'action (amphibiens, insectes, petits oiseaux...) ;
- 3 à 10 km (exceptionnellement 15 km) pour les espèces à large rayon d'action (chiroptères, rapaces et grands échassiers).

Considérant ces informations et la distance du projet aux sites Natura 2000, le projet est donc situé au-delà du rayon d'action potentiel de tout habitat ou espèces ayant justifié la désignation de ces sites. Aucun impact n'est donc à attendre sur l'état de conservation des sites Natura 2000.

Espaces concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact
ZSC	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZSC	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces	Nul
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat	Nul
ZPS	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZPS	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces	Nul
Bilan	Direct	Temporaire / Permanent	Remise en cause de l'état de conservation d'une ou plusieurs espèces d'intérêt communautaire	Nul

4-5 EFFETS CUMULES AVEC LES PLATEFORMES DE TRAITEMENT

Etant donné la séparation physique et l'éloignement des 3 sites, et le fait que les plateformes de traitement des sociétés SAGRAM et GSM soit déjà en activité, l'exploitation de ces plateformes n'accentuera pas ces effets et ne sera pas génératrice d'effets cumulés avec la carrière sur la faune, la flore et les habitats.

Par ailleurs, les sociétés ont mis en place des mesures au droit de leur plateforme respective afin d'en limiter les effets de l'exploitation sur le milieu naturel.

5 – MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS

Ce point recense toutes les mesures à mettre en place dans le cadre du projet afin d'en supprimer, réduire ou compenser les effets :

- **mesures d'évitement** : ces mesures visent à supprimer les effets négatifs du projet sur l'environnement, par une modification du projet initial (ex : modification du périmètre sollicité pour conserver une zone écologiquement sensible) ;
- **mesures de réduction** : elles sont proposées dès lors qu'un effet négatif, n'ayant pu être évité, subsiste sur les habitats ou espèces sensibles concernées lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les impacts négatifs du projet sur le lieu et au moment où ils se développent. Elles peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion (ex : période de réalisation des travaux compatible avec la reproduction d'espèces animales) ;
- **mesures compensatoires** : ces mesures à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée. De plus, elles ne sont acceptables que pour les projets dont l'intérêt général est reconnu ;
- **mesures d'accompagnement** : ces mesures sont mises en place au cours de l'exploitation, et contribuent à consolider et à rendre efficaces les mesures d'évitement ou de réduction mises en place. Ces mesures traduisent l'engagement du demandeur en faveur de la protection des espèces impactées. Il peut s'agir de la mise en place d'un mode de gestion favorable à la biodiversité sur une parcelle située à proximité ou encore un suivi des espèces sensibles sur le site.

5-1 MESURES D'ÉVITEMENT DES IMPACTS

Aucune mesure d'évitement n'est à prévoir.

5-2 MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS

Les mesures de réduction prennent notamment en compte le cycle biologique des espèces et les saisons au cours desquelles elles sont les plus sensibles à toute destruction d'habitat.

Les mesures de réduction préconisées dans le cadre de ce projet sont :

5-2-1 MESURES CONCERNANT LA FLORE

Rappelons que sur les 4 espèces patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude, 3 seront concernées par le projet, de façon directe (suppression de stations) ou indirecte (dépendantes du régime hydrologique du ruisseau 1 bras 1), respectivement : Herniaire glabre (*Herniaria glabra*), Epilobe des marais (*Epilobium palustre*) et Sélin à feuilles de carvi (*Selinum carvifolia*).

Ainsi, il est préconisé de mettre en place des mesures de déplacement de ces espèces vers des milieux favorables à leur maintien sur le secteur.

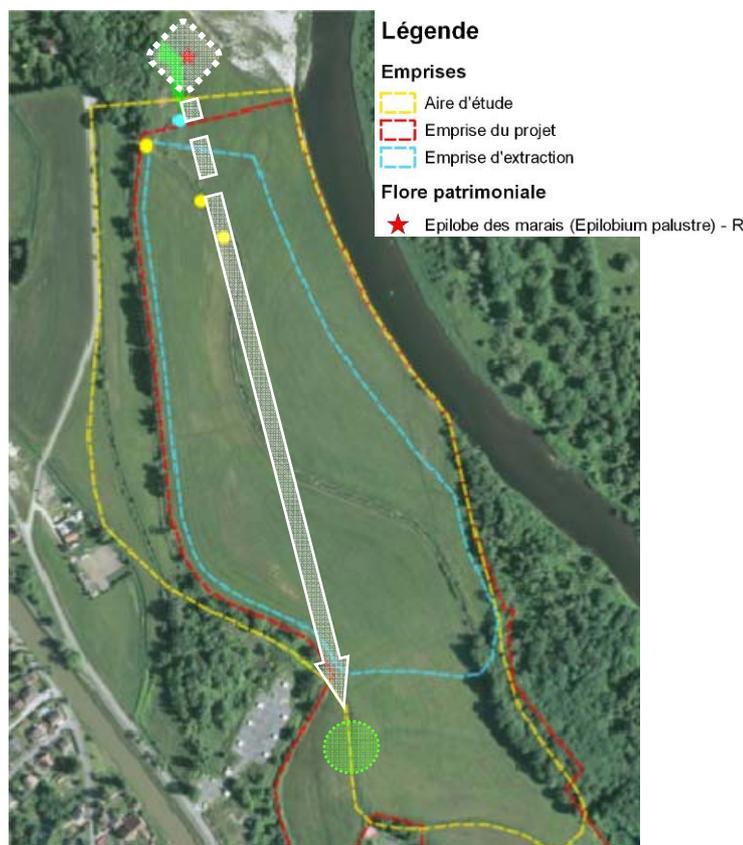
Ces interventions devront avoir lieu avant la dérivation du bras 1 du ruisseau 1.

5-2-1-1 TRANSPLANTATION D'UNE STATION D'ÉPILOBE DES MARAIS

La station d'Epilobe des marais (*Epilobium palustre*) présente en dehors de l'emprise du projet sera indirectement impactée par la dérivation du bras 1 du ruisseau 1. Afin de maintenir cette espèce rare dans le secteur, un déplacement est proposé avec le protocole suivant :

1. Balisage des pieds : étant donné que cette espèce est installée au Nord du bras 1 du ruisseau 1 qui sera dévié et donc asséché, un balisage visible devra être mis en place, de préférence au mois de juillet, lorsque l'espèce est en début de sa période de floraison.
2. Choix du terrain d'accueil : cette espèce trouve son habitat optimum au sein de prés marécageux, fossés et marais. Le milieu choisi pour le transfert est très semblable à celui actuel, ce qui devrait accroître le taux de reprise. Il s'agit du bras 2 du ruisseau 1.
3. Préparation du terrain d'accueil de l'espèce : il est nécessaire de décaisser un carré de 30 cm² sur environ 20 cm de profondeur afin d'y déposer les individus transférés. Ce trou sera réalisé le jour du transfert avec une pelle à main afin d'y accueillir la motte de taille équivalente qui sera prélevée.
4. Période d'intervention et choix des parties à prélever sur l'espèce : la période de transfert aura lieu à partir du mois d'octobre, lorsque l'espèce sera en dormance. Les individus seront transférés en intégralité (parties aériennes et souterraines) car la motte de 30 cm² sur une profondeur de 20 cm contiendra les racines des individus.
5. Transfert des pieds : le transfert aura lieu avec la motte de terre le plus rapidement possible au niveau du lieu choisi. Les espèces, en dormance à cette période de l'année, pourront ainsi reprendre leur cycle naturel.
6. Suivi de la reprise des pieds : la station ainsi transplantée sera géolocalisée et piquetée afin de pouvoir réaliser un suivi de l'efficacité de la mesure.

▼ **Illustration : Extrait de la carte de la flore patrimoniale avec transfert de l'Epilobe des marais (en blanc)**



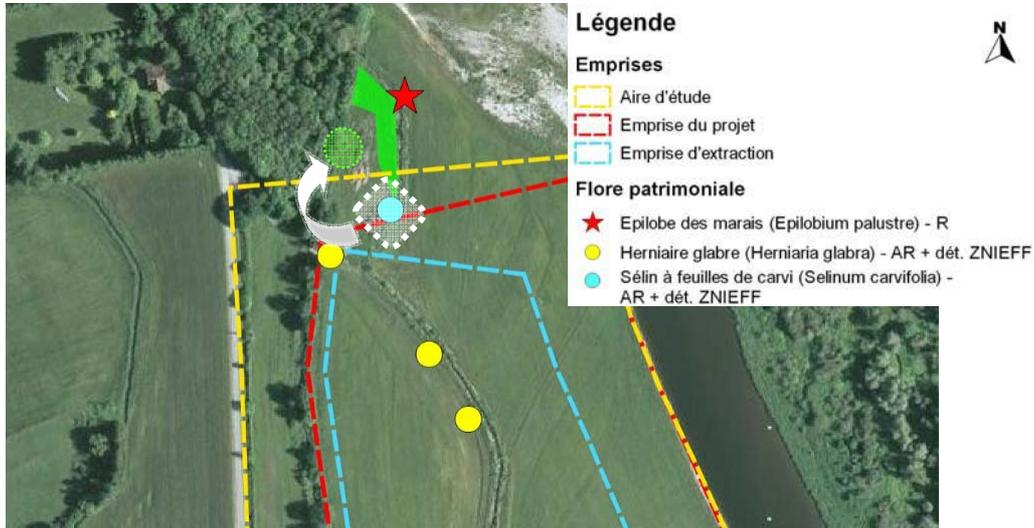
5-2-1-2 TRANSPLANTATION D'UNE STATION DE SELIN A FEUILLES DE CARVI

La station de Sélin à feuilles de carvi (*Selinum carvifolia*) présente au sein de l'emprise du projet sera directement impactée par la dérivation du bras 1 du ruisseau 1. Afin de maintenir cette espèce assez rare et déterminante de ZNIEFF dans le secteur, un déplacement est proposé avec le protocole suivant :

1. Balisage des pieds : étant donné que cette espèce est installée au Nord du bras 1 du ruisseau 1 qui sera dévié et donc asséché, un balisage visible devra être mis en place, de préférence au mois de juillet, lorsque l'espèce est en début de sa période de floraison.
2. Choix du terrain d'accueil : cette espèce trouve son habitat optimum au sein de prés humides, bois humides et fossés en lisières de bois. Le milieu choisi pour le transfert est très semblable à celui actuel car il est situé au niveau du ruisseau 2 limitrophe, bordé par une ripisylve, ce qui devrait accroître le taux de reprise.
3. Préparation du terrain d'accueil de l'espèce : il est nécessaire de décaisser un carré de 30 cm² sur environ 20 cm de profondeur afin d'y déposer l'individu transféré. Ce trou sera réalisé le jour du transfert avec une pelle à main afin d'y accueillir la motte de taille équivalente qui sera prélevée.
4. Période d'intervention et choix des parties à prélever sur l'espèce : la période de transfert aura lieu à partir du mois d'octobre, lorsque l'espèce sera en dormance. L'individu sera transféré en intégralité (parties aériennes et souterraines) car la motte de 30 cm² sur une profondeur de 20 cm contiendra les racines de l'individu.
5. Transfert des pieds : le transfert aura lieu avec la motte de terre le plus rapidement possible au niveau du lieu choisi. Les espèces, en dormance à cette période de l'année, pourront ainsi reprendre leur cycle naturel.

6. Suivi de la reprise des pieds : la station ainsi transplantée sera géolocalisée et piquetée afin de pouvoir réaliser un suivi de l'efficacité de la mesure.

▼ **Illustration : Extrait de la carte de la flore patrimoniale avec transfert du Sélin à feuille de carvi (en blanc)**

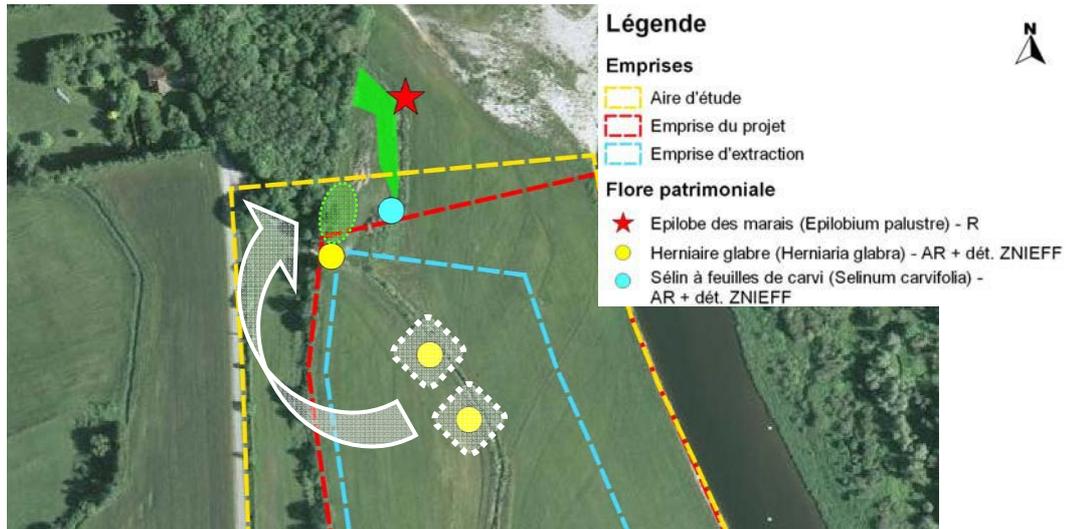


5-2-1-3 TRANSPLANTATION DE STATIONS D'HERNIAIRE GLABRE

Les stations d'Herniaire glabre (*Herniaria glabra*) présentes au sein de l'emprise du projet seront directement impactées par le projet. Afin de maintenir cette espèce assez rare et déterminante de ZNIEFF dans le secteur, un déplacement est proposé avec le protocole suivant :

1. Balisage des pieds : étant donné que cette espèce est installée sur une bande légèrement décapée par le passage des engins agricoles le long du bras 1 du ruisseau 1, un balisage visible devra être mis en place, de préférence au mois de juin, lorsque l'espèce est en début de sa période de floraison.
2. Choix du terrain d'accueil : cette espèce trouve son habitat optimum sur sables, graviers, alluvions, chemins. Le milieu choisi pour le transfert est très semblable à celui actuel car il est situé sur le même chemin, ce qui devrait accroître le taux de reprise.
3. Préparation du terrain d'accueil de l'espèce : il est nécessaire de décaisser 2 carrés de 20 cm² chacun sur environ 10 cm de profondeur afin d'y déposer les individus transférés. Ce trou sera réalisé le jour du transfert avec une pelle à main afin d'y accueillir la motte de taille équivalente qui sera prélevée.
4. Période d'intervention et choix des parties à prélever sur l'espèce : la période de transfert aura lieu à partir du mois d'octobre, lorsque l'espèce sera en dormance. Les individus seront transférés en intégralité (parties aériennes et souterraines) car les mottes de 20 cm² sur une profondeur de 10 cm contiendront les racines des individus.
5. Transfert des pieds : le transfert aura lieu avec les mottes de terre le plus rapidement possible au niveau du chemin. Les espèces, en dormance à cette période de l'année, pourront ainsi reprendre leur cycle naturel.
6. Suivi de la reprise des pieds : les stations ainsi transplantées seront géolocalisées et piquetées afin de pouvoir réaliser un suivi de l'efficacité de la mesure.

▼ **Illustration : Extrait de la carte des espèces végétales patrimoniales avec transfert de l'Herniaire glabre (en blanc)**



5-2-2 MESURES CONCERNANT LES HABITATS NATURELS

Pour rappel, un fort effet est attendu au niveau de l'habitat d'intérêt communautaire présent au niveau des emprises du projet : la Mégaphorbiaie riveraine (code Natura 2000 : 6430-A). Cet habitat est présent le long du bras 1 du ruisseau 1 et possède un état de conservation jugé moyen du fait de son groupement phytosociologique moyennement typique.

Dans le cadre de ce projet, une dérivation du bras 1 du ruisseau 1 est envisagée au niveau du bras 2 du ruisseau 1. Ce bras 2 possède également une végétation de mégaphorbiaie riveraine qui sera amenée à subir d'importantes dégradations lors des travaux de reprofilage de son lit.

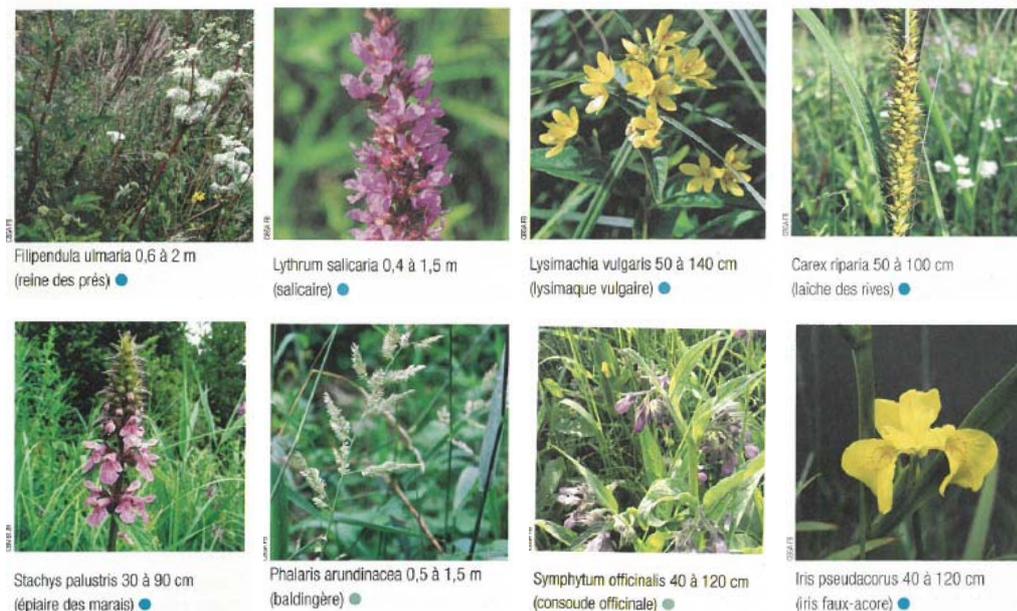
Néanmoins, une revégétalisation avec des espèces typiques de cet habitat d'intérêt communautaire sera prévue dans le cadre de l'aménagement du bras 2 du ruisseau 1, rendant ainsi l'effet temporaire (cf. § 5-2-4 Mesures concernant le ruisseau).

A terme, le cortège floristique typique de l'habitat d'intérêt communautaire initialement en place sera en partie recréé. Cette mesure améliorera la qualité de cet habitat au niveau du bras 2 du ruisseau 1 et atténuera ainsi sa disparition au niveau du bras 1 du ruisseau 1.

Les espèces de mégaphorbiaies à privilégier dans les plantations sur berges sont :

- en espèces principales : Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Lysimaque vulgaire (*Lysimachia vulgaris*), Laïches aiguë et des rives (*Carex acuta* et *C. riparia*) ;
- en espèces accompagnatrices : Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*), Epiaire des marais (*Stachys palustris*), Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*), Consoude officinale (*Symphytum officinale*), Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), Patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*).

▼ **Illustrations : Espèces typiques de mégaphorbiaies et ourlets hygrophiles (issues d'un document rédigé par le Conservatoire Botanique Sud-atlantique)**



5-2-3 MESURES CONCERNANT LA FAUNE

Les mesures saisonnières sont résumées dans le tableau suivant. Toutes les mesures sont détaillées ci-après :

▼ **Tableau : Périodes préconisées pour la réalisation des travaux**

Type de travaux	Taxons impactés	Mois de l'année											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coupe des arbres et arbustes, et de la végétation des berges	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Décapage des prairies et des berges	Herpétofaune	Orange	Orange	Orange	Vert	Orange	Orange						
	Insectes	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange
Interruption de l'écoulement de l'émissaire 1	Agrion de mercure	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
	Amphibiens	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Vert						

En orange : périodes d'intervention à éviter
En vert : périodes d'intervention à privilégier

5-2-3-1 COUPE DES ARBRES ET ARBUSTES, ET DE LA VEGETATION DES BERGES HORS PERIODE DE NIDIFICATION

Les travaux de coupe des formations arborées et arbustives, ainsi que de la végétation des berges ne seront pas effectués en période de nidification des oiseaux. Ainsi, ces travaux seront exécutés en périodes automnale et hivernale, **entre septembre et février**.

Cette mesure permettra d'éviter des destructions d'individus chez les oiseaux nicheurs (Bruant des roseaux et Pie-grièche écorcheur).

5-2-3-2 DECAPAGE DES PRAIRIES ET DES BERGES

Les travaux de décapage ne seront pas effectués en période de nidification de l'avifaune nicheuse ou d'hivernage de l'herpétofaune et des insectes. Ainsi, ils seront effectués **pendant les mois d'août et septembre**.

Cette mesure permettra d'éviter des destructions d'individus chez le Tarier pâtre (oiseau protégé nichant au sol), les amphibiens (Crapaud commun et Triton palmé) et les reptiles potentiels (Couleuvre à collier et Lézard vivipare). Elle sera également favorable aux lépidoptères (dont le Cuivré des marais) et aux orthoptères, pour lesquels les adultes sont généralement encore présents en fin d'été/début d'automne, leur permettant de se déplacer hors des terrains décapés.

5-2-3-3 INTERRUPTION DE L'ÉCOULEMENT DE L'ÉMISSAIRE 1

Lors de l'exploitation des terrains depuis le Sud vers le Nord de l'emprise, l'écoulement de l'émissaire sera amené à être interrompu. Afin de limiter la destruction d'œufs et de larves d'Agrion de mercure et d'amphibiens liée au manque d'apport en eau courante, cette interruption ne sera pas réalisée en phase hivernale ni printanière. Ainsi, elle pourra être exécutée **entre les mois de juin et août**.

5-2-3-4 PLANTATION DE HAIE

L'habitat arbustif de la Pie-grièche écorcheur sera défriché dans le cadre du projet. Afin d'assurer le maintien de l'espèce dans le secteur, une nouvelle haie arbustive sera recrée dans l'emprise du projet.

LOCALISATION DE L'AMÉNAGEMENT

La haie sera mise en place dans la partie Sud de la parcelle 88 qui fait partie de l'emprise du projet. Elle sera positionnée le long de la berge Nord du bras 2 de l'émissaire 1, éloignée de 3 à 5 m de la berge de l'émissaire.

▼ Illustration : Localisation de la haie arbustive à aménager



Le choix de cette situation s'explique par plusieurs éléments :

- l'éloignement de l'emprise de l'extraction (150 m environ), génératrice de dérangement, tout en évitant la proximité avec les parcelles bordées d'arbres situées plus au Sud ;
- la proximité avec l'émissaire en eau afin de faciliter les opérations de gestion des surfaces prairiales ;
- le positionnement sur le côté Nord de l'émissaire afin d'éviter d'ombrager le cours d'eau.

PRINCIPE D'AMENAGEMENT

Un linéaire de 80 m fera l'objet de plantations d'arbustes afin de constituer un site de nidification favorable à la Pie-grièche écorcheur. Les essences plantées seront des arbustes épineux mélangés, tels que l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), le Prunellier (*Prunus spinosa*) et l'Eglantier (*Rosa canina*), à raison d'un plant/ml. Pour plus de diversité, le linéaire pourra également être ponctué d'arbustes non épineux comme le Noisetier (*Corylus avellana*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*) et le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*).

L'aménagement sera mis en place avant le début des travaux sur l'emprise de l'extension (vers T0+7 ans).

- ▼ **Photo : Exemple d'habitat recherché par la Pie-grièche écorcheur : formation arbustive isolée en milieu ouvert, ici en culture**



ENTRETIEN DE L'AMENAGEMENT

Après plantation de la haie arbustive, seul un suivi de la bonne reprise des plants devra être assuré. Aucun entretien n'est préconisé afin de laisser se développer la haie naturellement.

5-2-3-5 GESTION DES ZONES PRAIRIALES

L'emprise d'extraction ne couvre pas l'ensemble de l'emprise du projet. Il persistera ainsi des milieux semi-naturels en périphérie du site, au Sud de la parcelle 88 ainsi qu'une bande de 50 m le long de la Moselle. Utilisées initialement en prairie de fauche, ce mode de gestion sera maintenu en proscrivant toute utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires.

5-2-4 MESURES CONCERNANT LE RUISSEAU

5-2-4-1 CONTEXTE DE L'AMENAGEMENT

Le bras 1 de l'émissaire 1 sera supprimé sur la section qui traverse l'emprise d'extraction, puisque son lit sera exploité. Un projet d'aménagement des émissaires a donc été défini par le bureau d'étude SINBIO, qui propose également l'aménagement d'une zone humide au niveau de la future confluence du bras 1 et du bras 2 (cf. thème 2 précédent).

► Annexe : Aménagement hydromorphologique du site de Thaon-les-Vosges (SINBIO, février 2017)

Il est ainsi proposé de faire confluer le bras 1 de l'émissaire 1 avec le bras 2, juste en aval de la mare située à l'extrémité Sud-est de l'emprise du projet, et de renaturer le bras 2 en aval de la confluence.

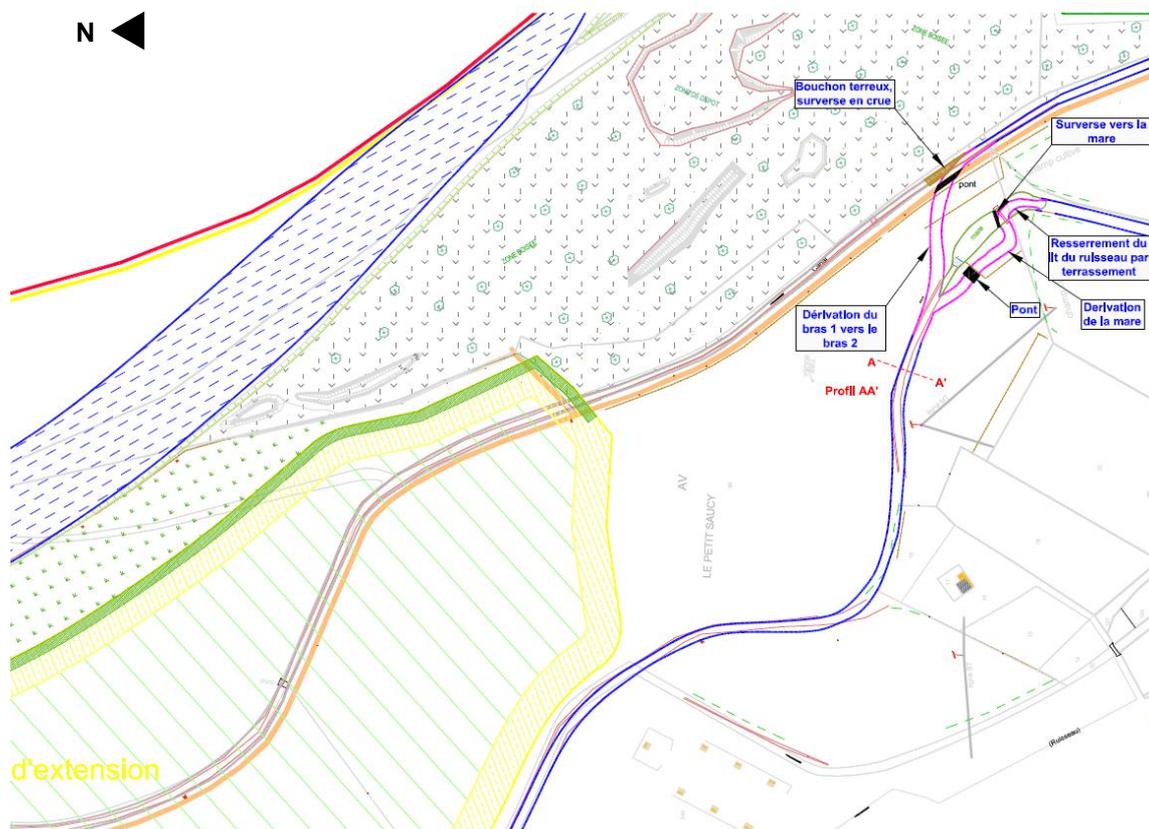
Cet aménagement sera mis en place avant le début des travaux sur l'emprise de l'extension (vers T0+7 ans). Il est important de considérer que les travaux auront lieu avant toute interruption du courant du bras 1, afin que l'habitat puisse être fonctionnel pour l'Agriion de mercure avant la destruction de son habitat.

5-2-4-2 PRINCIPE DE DERIVATION

Deux opérations seront effectuées :

- la dérivation du bras 1 en amont de la mare pédagogique et son branchement sur le bras 2 de l'émissaire 1 ;
- le contournement de la mare pédagogique par le bras 2, initialement en prise directe avec la mare, dans l'optique de préserver une continuité écologique pour les eaux courantes. La mare continuera d'être alimentée par surverse de l'émissaire.

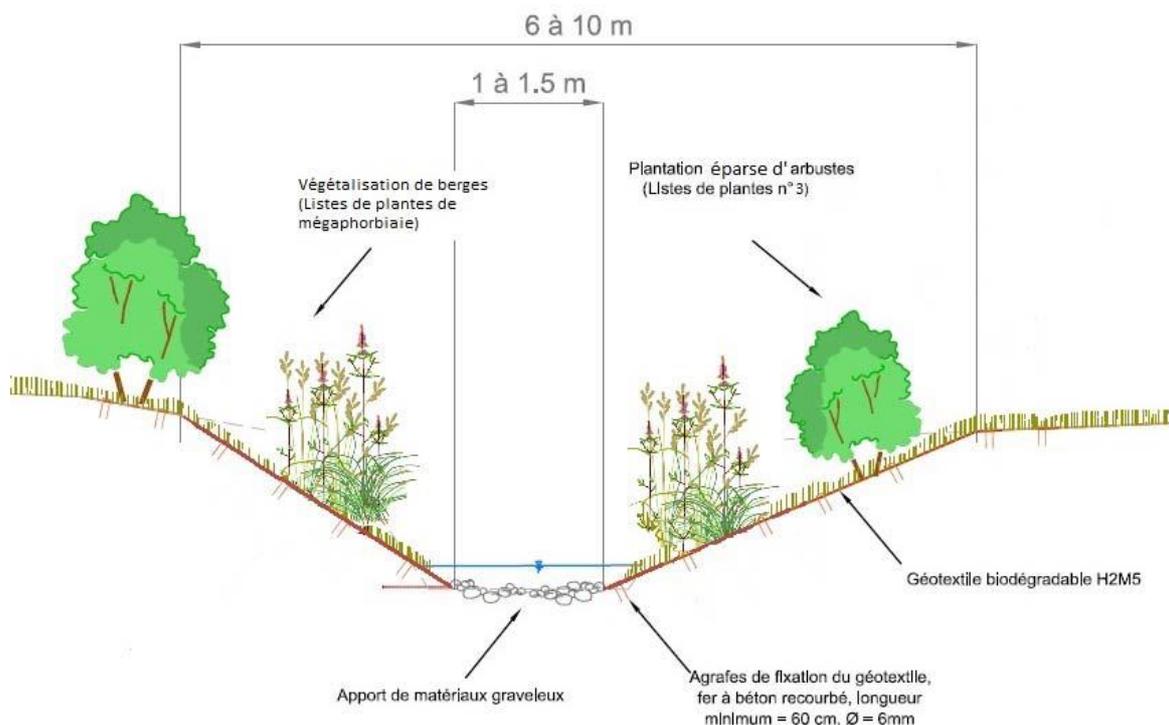
▼ Illustration : Principe de dérivation des émissaires au Sud du projet (extrait du plan de masse de l'étude SINBIO)



5-2-4-3 MODIFICATION DU PROFIL DU BRAS 2 DU RUISSEAU 1

Afin d'accueillir le débit d'eau circulant dans le bras 1 et d'améliorer la qualité du lit actuel, le bras 2 de l'émissaire 1 sera reprofilé jusqu'à sa confluence avec l'émissaire en eau 2. Il s'agit en substance d'élargir le lit du ruisseau à 6-10 m de largeur (au lieu de 4 m) tout en adoucissant le profil des berges, ce qui permettra un meilleur étagement de la végétation. Le reprofilage sera effectué entre les mois d'août et octobre, afin d'éviter des destructions d'individus en hivernage ou en phase de développement (œufs/juvéniles).

▼ Illustration : Schéma de principe de l'aménagement du bras 2 du ruisseau 1 – profil et végétalisation (étude Sinbio de février 2017, modifiée par ENCEM)



Remarque :

Ce schéma, initialement réalisé par SINBIO, a été modifié par ENCEM afin de prendre en compte les contraintes écologiques du site.

5-2-4-4 RENATURATION DU LIT DE L'EMISSAIRE

Après modification du profil de l'émissaire, le fond sera curé superficiellement afin de supprimer la matière organique s'étant déposée au fil des années, puis sera tapissé d'une couche de matériaux graveleux. Cette opération a pour objectif de limiter l'envahissement du milieu aquatique par la végétation hélophytique, comme cela est le cas actuellement, ce qui étouffe le milieu. Le curage sera effectué entre les mois d'août et octobre.

Les modifications suivantes ont été apportées par ENCEM à la proposition de SINBIO :

- sur le linéaire du bras 2 du ruisseau 1, les plantations d'arbres sont fortement déconseillées afin de créer un milieu différent de celui du ruisseau 2 présent à l'aval. De plus, il est intéressant de garder un maximum d'ensoleillement sur le lit du ruisseau pour favoriser le développement de la faune et de la flore aquatiques et humides ;
- des plantations d'arbustes (d'après la liste n°3 proposée par SINBIO et reprises ci-dessous) seront réalisées de façon éparse, par exemple sous forme de deux ou trois bosquets afin de maintenir les berges ensoleillées ;

SYNTHESE DES MESURES PRINCIPALES

Transplantation en octobre des stations d'espèces végétales patrimoniales impactées directement ou indirectement par le projet

Interruption du cours de l'émissaire entre mai et septembre

Décapage des prairies et des berges en août et septembre

Coupe des arbres, arbustes et végétation des berges entre septembre et février

Végétalisation des berges de l'émissaire avec le cortège floristique typique des mégaphorbiaies riveraines (Habitat Natura 2000 : 6430-A)

Légende

Emprises

- Aire d'étude
- Emprise du projet
- Emprise d'extraction

Mesures d'aménagement

- Haie arbustive à aménager
- Reprofilage et renaturation de l'émissaire

Flore patrimoniale à transplanter

- ★ Epilobe des marais (*Epilobium palustre*) - R
- Herniaire glabre (*Herniaria glabra*) - AR + dét. ZNIEFF
- Sélin à feuilles de carvi (*Selinum carvifolia*) - AR + dét. ZNIEFF

0 100 200 m



- les berges seront végétalisées au moyen de plantes caractéristiques de mégaphorbiaies (cf. liste proposée par ENCEM au § 5-2-2). Cela atténuera en partie la disparition de la mégaphorbiaie le long du bras 1 du ruisseau 1. Les espèces prairiales proposées par SINBIO dans leur liste n°1 vont naturellement coloniser les hauts de berges car elles sont présentes au sein des habitats alentours.

Ainsi, des eaux courantes bordées de berges humides et dominées par les herbacées seront favorables à de nombreuses espèces observées initialement sur le bras 1 : Bruant des roseaux, Agrion de mercure, Orthétrum bleuissant, Cordulégastre annelé, Cuivré des marais, Conocéphale gracieux, Conocéphale des roseaux, Courtilière commune, Criquet ensanglanté...

▼ **Liste : Arbustes pour végétalisation de berge – liste 3 (SINBIO Février 2017)**

		%
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	8
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	5
<i>Rosa canina</i>	Eglantier	5
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin	9
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	8
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain	9
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	10
<i>Malus sylvestris</i>	Pommier sauvage	8
<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène	10
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	10
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	9
<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers	9
		<hr/> 100

◀ **Illustration : Synthèse des mesures de réduction des impacts écologiques**

5-3 SYNTHÈSE DES IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts résiduels subsistant vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales sur le site sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Selon le niveau de protection des espèces, sont précisés les niveaux d'impact sur les individus et/ou leur habitat. On considère que l'impact est non notable lorsque :

- l'impact sur les individus est nul/négligeable ;
- l'impact sur l'habitat est nul/négligeable à faible, et ne remet donc pas en cause l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce.

▼ **Tableau : Impacts résiduels subsistant après application des mesures**

Espèces ou taxons concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact	Mesures	Impact résiduel
Espèces						
Bruant des roseaux Pie-grièche écorcheur Tarier pâtre	Direct	Temporaire	Destruction de nichée	Modéré	Coupe des arbres et arbustes, et de la végétation des berges entre septembre et février Plantation d'une haie Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Négligeable
	Direct	Permanente	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Forte		Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Modéré		Négligeable
Castor d'Europe	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul	-	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable	-	Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable	-	Négligeable
Ecureuil roux	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul	-	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable	-	Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable	-	Négligeable
Chiroptères	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Négligeable	-	Négligeable
	Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable	-	Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable	-	Négligeable
Crapaud commun Triton palmé	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de juvéniles	Modéré	Décapage des prairies et des berges en août et septembre Interruption du cours de l'émissaire entre juin et août	Négligeable

Espèces ou taxons concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact	Mesures	Impact résiduel
Cuivré des marais	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de chenilles	Faible	Décapage des prairies et des berges en août et septembre Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Négligeable
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation	Faible		Négligeable
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable		Négligeable
Agrion de mercure	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de larves	Fort	Interruption du cours de l'émissaire entre juin et août Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Faible
Vandoise	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul	-	Nul
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation	Nul	-	Nul
	Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable	-	Négligeable
Herniaire glabre (<i>Herniaria glabra</i>)	Direct	Permanent	Destruction d'individus	Fort	Déplacement de stations	Nul
Epilobe des marais (<i>Epilobium palustre</i>)	Indirect	Permanent	Dérivation et assèchement du bras 1 du ruisseau 1 qui implique la disparition de son habitat favorable	Fort	Déplacement d'une station	Nul
Sélin à feuilles de carvi (<i>Selinum carvifolia</i>)	Indirect	Permanent		Fort	Déplacement d'une station	Nul
Patrimoine naturel remarquable						
Trame Verte et Bleue	Direct	Permanent	Fragmentation	Modéré	Maintien d'une gestion en prairie de fauche	Faible
	Indirect	Temporaire	Destruction de milieux et espèces sensibles	Modéré	Plantation d'une haie Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Négligeable à faible

Espèces ou taxons concernés	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Impact du projet par type d'impact	Mesures	Impact résiduel
ZNIEFF de type II « Vallée de la Moselle de Thaon-les-Vosges à Flavigny »	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Négligeable	Coupe des arbres et arbustes, et de la végétation des berges entre septembre et février	Négligeable
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Modéré		Négligeable
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Modéré	Décapage des prairies et des berges en août et septembre	Négligeable à faible
ZNIEFF de type I « Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges »	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Modéré	Interruption du cours de l'émissaire entre juin et août	Modéré
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Fort	Plantation d'une haie	Faible à modéré selon la qualité de la renaturation
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Fort	Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	
ZNIEFF de type I « Gîte à chiroptères de Thaon-les-Vosges »	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZNIEFF	Nul	-	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces déterminantes	Négligeable	-	Négligeable
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat d'espèces déterminantes	Négligeable	-	Négligeable
ZSC	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZSC	Nul	-	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces	Nul	-	Nul
	Direct	Permanent	Destruction d'habitat	Nul	-	Nul
ZPS	Direct	Permanent	Impact sur la surface de la ZPS	Nul	-	Nul
	Direct	Temporaire	Destruction d'espèces	Nul	-	Nul
Mégaphorbiaie riveraine – code Natura 2000 : 6430-A	Direct	Permanent	Suppression d'une partie de l'habitat présent sur l'aire d'étude	Fort	Revégétalisation du bras 2 du ruisseau 1 avec les espèces typiques de cet habitat	Faible à modéré selon la qualité de la renaturation

Après application des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel notable ne subsiste quant aux espèces protégées. Les seuls impacts persistants concernent les destructions d'œufs et de larves chez l'Agrion de mercure, lesquels sont impossibles à éviter totalement en raison de leur caractère inféodé à l'eau des émissaires. Par ailleurs, il persistera également des impacts concernant la Trame Verte et Bleue et les ZNIEFF dans lesquelles s'insère le projet.

Cependant, au regard des espèces protégées, le projet ne sera pas en mesure de nuire au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Par conséquent, il n'est pas nécessaire d'établir une demande de dérogation sur les espèces protégées.

5-4 MESURES COMPENSATOIRES

Aucune mesure de compensation n'est à prévoir car aucun impact résiduel notable ne subsistera après application des mesures de réduction.

L'ensemble des espèces protégées sera à même de poursuivre la réalisation de leur cycle biologique sur le site en exploitation.

5-5 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

5-5-1 GESTION DES HABITATS OUVERTS DE LA CARRIERE

Dans les carrières, les milieux exploités et recolonisés spontanément par la végétation présentent souvent une végétation diversifiée qui attire de nombreuses espèces animales (oiseaux, reptiles, insectes,...).

Pour permettre le développement de cette biodiversité, l'exploitant exclura toute utilisation de pesticides ou d'engrais chimiques.

5-5-2 ENTRETIEN DE LA VEGETATION

Les travaux d'entretien de la couverture végétale seront réalisés hors période de nidification des oiseaux nicheurs. Ils pourront être réalisés entre septembre et février inclus.

5-5-3 PHASAGE DES OPERATIONS D'EXPLOITATION

Les opérations de défrichement et décapage seront réalisées au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation, de manière à conserver en l'état et le plus longtemps possible la faune et la flore sur le site.

L'exploitant veillera à limiter les surfaces en chantier pour ne pas réduire les espaces d'accueil de la faune. Les mesures consisteront essentiellement à limiter au maximum l'impact des travaux sur le milieu en procédant dans les plus brefs délais à la remise en état des terrains exploités.

5-5-4 RESPECT DES LIMITES DU PERIMETRE

Tout dépôt, circulation, stationnement, extraction... est et sera interdit hors des limites du périmètre autorisé.

5-5-5 LUTTE CONTRE LES ESPECES INDESIRABLES OU INVASIVES

Les inventaires floristiques menés dans le cadre du projet ont révélé la présence d'individus d'espèces invasives.

Si leur développement était constaté, l'exploitant veillerait à les éliminer rapidement de l'emprise de son projet. L'utilisation de produits phytosanitaires sera à proscrire. L'arrachage manuel ou mécanique sera privilégié.

▼ **Tableau : Préconisation de luttes des espèces invasives du site**

Nom vernaculaire	Nom latin	Catégorie	Préconisations de luttes ¹⁷
Amarante réfléchie	<i>Amaranthus retroflexus</i>	A surveiller	Non Attribué (NA)
Vergerette du Canada	<i>Conyza canadensis</i>	Invasive avérée	Arrachage manuel. Mise en place d'une couverture végétale dense, herbacée ou ligneuse, par semis ou plantation.
Erigéron annuel	<i>Erigeron annuus</i>	Invasive potentielle	NA
Balsamine de l'Himalaya	<i>Impatiens glandulifera</i>	Invasive avérée	Epuisement par fauche des colonies avant leur floraison (juillet à octobre)
Passerage de Virginie	<i>Lepidium virginicum</i>	A surveiller	NA
Onagre bisannuelle	<i>Oenothera biennis</i>	Invasive avérée	Arrachage manuel
Oxalis droit	<i>Oxalis fontana</i>	A surveiller	NA
Vigne-vierge	<i>Parthenocissus inserta</i>	Invasive potentielle	NA
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i>	Invasive avérée	Epuisement par fauches régulières avec export de la matière Méthanisation des rejets
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>		Coupe des arbres, élimination des racines et suivi des rejets de souche

5-5-6 MAITRISE DES ENVOLS DE POUSSIÈRES

Des mesures sont et seront prises par l'exploitant pour limiter les envols de poussières et éviter ainsi leurs dépôts dans le milieu extérieur (limitation de la vitesse dans l'enceinte de l'exploitation, entretien et nettoyage réguliers des pistes...).

5-5-7 GESTION ENVIRONNEMENTALE DU CHANTIER

L'exploitant veillera à réaliser une gestion environnementale du chantier, notamment en utilisant un parc d'engin de bonne qualité régulièrement contrôlé, et un entretien des véhicules en dehors du site. Toutes les mesures de protection de la qualité des eaux superficielles et souterraines continueront d'être prises, notamment par l'absence d'utilisation de produits phytosanitaires.

¹⁷ Sources : BIO BERI F., ADAM Y., BERANGER C., VOELTZEL D. (2014). Guide "Espèces invasives sur les sites de carrière : comprendre, connaître et agir", UNPG, 60 p.
MULLER S. (coord.) 2004. – Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 168 p. (Patrimoines naturels, 62).

5-5-8 SUIVI DES MESURES

Un suivi des mesures sera mis en place sur le site. Il s'agira :

- de vérifier la réalisation des mesures de réduction et de réaménagement prévues ;
- de suivre l'évolution des espèces patrimoniales faunistiques suivantes : Bruant des roseaux, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Castor d'Europe, Crapaud commun, Triton palmé, Cuivré des marais et Agrion de mercure ;
- de suivre l'évolution des espèces patrimoniales floristiques suivantes : Epilobe des marais (*Epilobium palustre*), Herniaire glabre (*Herniaria glabra*) et Sélin à feuilles de carvi (*Selinum carvifolia*) ;
- d'évaluer l'efficacité des mesures vis-à-vis de la faune et/ou de la flore ;
- d'apporter des ajustements aux mesures en cas de besoin.

Ce suivi prendra la forme de deux visites de suivi par an, en mai et en août, qui s'étalera selon le calendrier suivant à compter de la période de déviation de l'émissaire de l'extension :

Année d'exploitation	n0	n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10	n11	n12	n13	n14
Année de suivi								x	x	x		x			x

Le suivi comprendra également la rédaction d'un compte-rendu à l'issue de chaque visite.

5-6 MESURES PROPOSEES DANS LE CADRE DU REAMENAGEMENT

Le réaménagement du site après exploitation est une obligation réglementaire. Ce réaménagement peut répondre à différents objectifs : restauration du milieu initial, aménagement en zone de loisirs, production agricole ou sylvicole, réserve naturelle...

Dans le cas présent, le réaménagement prévu consiste en la création d'un plan d'eau ceinturé de milieux prairiaux et arbustifs, à vocation écologique.

5-6-1 TALUTAGE DES BERGES

Les berges seront talutées en pente très douce (inférieure à 30°). Ceci permettra un accès facile à l'eau pour les amphibiens, mais favorisera également l'apparition de plantes aquatiques (potamots, élodées, myriophylles) et de plantes héliophytes (roseaux, scirpes, massettes) qui nécessitent d'avoir les pieds dans l'eau, et accueillent oiseaux (Bruant des roseaux notamment), amphibiens et odonates.

5-6-2 CREATION DE PRESQU'ILES

Deux presqu'îles seront aménagées en bordure Est de la gravière à l'aide de matériaux stériles issus de l'exploitation. Elles seront laissées à nu afin de constituer des habitats isolés favorables à la nidification de certains oiseaux sensibles (Petit gravelot par ex) et au développement des orthoptères liés aux terrains minéraux (Oedipodes). Afin de limiter le développement pionnier de la végétation sur les presqu'îles, l'exploitant veillera à ce que leur surface puisse être inondée en période hivernale, avec la montée de la nappe, et à ce qu'elle se découvre au début du printemps.

5-6-3 APPARITION D'UNE RIPISYLVE

Avec le temps se développera sur les berges une ripisylve constituée de Saules, Aulnes, Frênes... Ces essences arborescentes seront favorables à la nidification de passereaux et représenteront des refuges pour les mammifères terrestres mais aussi des axes de déplacement et de chasse pour les chauves-souris.

5-6-4 AMENAGEMENT DU TERRAIN ENTRE LA MOSELLE ET LA ZONE D'EXPLOITATION

Le bureau d'étude SINBIO préconise dans son rapport de stabiliser le terrain naturel entre la Moselle et la zone d'exploitation par végétalisation. L'ensemble de cette bande large de 50 m sera ainsi plantée d'un mélange d'arbres et arbustes selon les listes suivantes :

Arbres :

		%
<i>Alnus glutinosa</i>	Aulne glutineux	9
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne commun	9
<i>Salix alba</i>	Saule blanc	7
<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile	7
<i>Prunus avium</i>	Merisier	7
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	9
<i>Ulmus campestris</i>	Orme champêtre	7
<i>Acer campestris</i>	Erable champêtre	9
<i>Quercus pedunculata</i>	Chêne pédonculé	9
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre	9
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	9
<i>Tilia cordata</i>	Tilleul à petites feuilles	9
		100

Arbustes :

		%
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	8
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	5
<i>Rosa canina</i>	Eglantier	5
<i>Comus sanguinea</i>	Comouiller sanguin	9
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	8
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain	9
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	10
<i>Malus sylvestris</i>	Pommier sauvage	8
<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène	10
<i>Salix caprea</i>	Saule marsault	10
<i>Salix purpurea</i>	Saule pourpre	9
<i>Salix viminalis</i>	Saule des vanniers	9
		100

La densité de plantation dans le lit majeur sera de 0,8 arbuste/m² et 0,5 arbre/m², afin d'obtenir un boisement dense assurant une vraie rugosité en cas de débordement. L'aménagement d'un boisement améliorera les continuités écologiques locales pour la faune des milieux arborés et de ripisylve, notamment les oiseaux et les chiroptères, et sera également favorable à d'autres mammifères protégés comme le Castor d'Europe et l'Ecureuil roux.

Cependant, cette mesure diminuera les surfaces de prairies de fauche au niveau local, effet s'accumulant à celui de l'exploitation. Elle est par ailleurs peu conforme aux préconisations du plan de gestion du Grand Pâquis qui préconise le maintien de prairies gérées de façon pastorale pour empêcher leur fermeture. L'apparition d'une zone boisée perturbera également la dynamique fluviale spontanée du cours de la Moselle, dont la conservation est le premier objectif du plan de gestion.

5-6-4 GESTION DES ABORDS EN PRAIRIE

Hormis du côté de la Moselle où un boisement sera planté, les abords de la gravière seront maintenus en milieux prairiaux, avec une gestion par fauche annuelle.

6 – SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPÈCES PROTÉGÉES

L'ensemble des espèces végétales et animales protégées recensées dans l'emprise du projet et aux abords est présenté ci-après.

Une analyse est faite afin d'apprécier celles qui seront potentiellement impactées par le projet et qui nécessiteront par conséquent une attention particulière, compte tenu de l'évolution récente de la réglementation sur les espèces animales protégées :

- arrêté du 3 janvier 1994 concernant les espèces végétales protégées en région Lorraine ;
- arrêté du 14 décembre 2006 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- arrêtés du 23 avril 2007 concernant les mammifères, les insectes et les mollusques protégés ;
- arrêté du 19 novembre 2007 concernant les reptiles et amphibiens protégés ;
- arrêté du 29 octobre 2009 concernant les oiseaux protégés.

▼ Tableau : Synthèse des impacts par espèce protégée et des mesures visant à les supprimer ou à les réduire

Groupe	Espèces	Type d'impact	Durée de l'impact	Nature de l'impact	Niveau d'impact	Mesures	Impact résiduel	Mesures de réaménagement		
Oiseaux	Bruant des roseaux Pie-grièche écorcheur Tarier pâtre	Direct	Temporaire	Destruction de nichée	Modéré	Coupe des arbres et arbustes, et de la végétation des berges entre septembre et février Plantation d'une haie Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Négligeable	Berges en pente douce permettant l'installation d'hélophytes		
		Direct	Permanente	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Forte		Négligeable			
		Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Modéré		Négligeable			
	Accenteur mouchet Bruant jaune Buse variable Chouette hulotte Fauvette à tête noire Fauvette des jardins Fauvette grisette Loriot d'Europe Mésange charbonnière Moineau friquet Pic épeiche Pic noir Pinson des arbres Pouillot véloce Rossignol philomèle Rouge-gorge familier Rousserolle effarvatte Troglodyte mignon	-	-	Aucun impact	-	-	-	Création de presqu'îles Création d'une zone boisée le long de la Moselle		
		Mammifères	Castor d'Europe Ecureuil roux	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul	-	Nul	Création d'une zone boisée le long de la Moselle
				Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable		Négligeable	
				Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable		Négligeable	
		Chiroptères	Grand murin Murin de Brandt Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Négligeable	-	Négligeable	Développement progressif de la végétation des berges Création d'une zone boisée le long de la Moselle
				Direct	Temporaire	Destruction d'habitat de reproduction et de repos	Négligeable		Négligeable	
				Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable		Négligeable	
Amphibiens	Crapaud commun Triton palmé	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de juvéniles	Modéré	Décapage des prairies et des berges en août et septembre Interruption du cours de l'émissaire entre juin et août	Négligeable	Berges en pente douce Mise en place de presqu'îles impliquant des zones de hauts fonds		
Insectes	Cuivré des marais	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de chenilles	Faible	Décapage des prairies et des berges en août et septembre Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Négligeable	Maintien des abords en prairie de fauche		
		Direct	Permanent	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation	Faible		Négligeable			
		Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable		Négligeable			
	Agrion de mercure	Direct	Temporaire	Destruction d'œufs et de larves	Fort	Interruption du cours de l'émissaire entre juin et août Renaturation du bras 2 de l'émissaire 1	Faible	-		
Poissons	Vandoise	Direct	Temporaire	Destruction d'individus	Nul	-	Nul	-		
		Direct	Permanent	Destruction d'habitat de reproduction et d'alimentation	Nul		Nul			
		Indirect	Temporaire	Dérangement durant les travaux	Négligeable		Négligeable			

Niveau d'impact : I : sur les individus H : sur l'habitat

7 – CONCLUSION

Des mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de réaménagement, adaptées aux sensibilités écologiques relevées dans l'aire d'étude, seront mises en place dans le cadre du projet d'exploitation. Elles permettront d'exclure tout impact notable à l'accomplissement des cycles biologiques des espèces initialement affectées par l'exploitation.

Le projet ne nuira donc pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

8 – SYNTHÈSE : MILIEU NATUREL

ETAT INITIAL

- ✓ Le projet d'extension est inclus ou à proximité de plusieurs éléments du patrimoine naturel remarquable :
 - ZNIEFF de type II n°410010386 « Vallée de la Moselle de Thaon-les-Vosges à Flavigny » ;
 - ZNIEFF de type I n°410030295 « Vallée de la Moselle à Thaon-les-Vosges » ;
 - ENS 88*A13 « Le Grand Pâquis » ;
 - Trame Verte et Bleue : un réservoir de biodiversité, deux réservoirs corridor lié au lit des émissaires en eau, et un corridor des milieux alluviaux et humides ;
- ✓ Aucune espèce végétale protégée a été recensée sur les terrains de l'extension du projet ;
- ✓ L'intérêt de la flore et des habitats de la zone d'étude est compris entre faible et assez fort ;
- ✓ L'intérêt faunistique de la zone d'étude est compris entre faible (milieux prairiaux) et assez fort (émissaires en eau) ;
- ✓ Les zones arborées accueillent de nombreux oiseaux (dont le Pic noir, le Bruant jaune et le Moineau friquet) et l'Ecureuil roux ;
- ✓ Les prairies de fauche sont fréquentées par des orthoptères patrimoniaux (Conocéphal gracieux et Sténobothre ligné) ;
- ✓ Les émissaires en eau et leurs berges constituent les milieux les plus remarquables :
 - oiseaux remarquables : Bruant des roseaux, Pie-grièche écorcheur, Bécassine des marais ;
 - amphibiens en reproduction : Crapaud commun, Triton palmé, Grenouille rousse ;
 - insectes : importante population d'Agrion de mercure et présence du Cuivré des marais – mais aussi Agrion nain, Courtilière commune, Criquet ensanglanté, Orthétrum bleuissant.

EFFETS DU PROJET

- ✓ L'effet du projet d'extension sur la flore sera direct : 3 espèces patrimoniales non protégées seront impactées de façon directe ou non ainsi qu'un habitat d'intérêt communautaire ;
- ✓ Concernant la faune, les impacts seront liés :
 - aux travaux de coupe de la végétation ligneuse ou des berges, qui pourra entraîner des destructions d'individus et d'habitat chez les oiseaux nicheurs (Bruant des roseaux, Pie-grièche écorcheur et Tarier pâtre) ;
 - aux travaux de décapage des terrains, qui peuvent détruire des individus en hibernation (amphibiens et reptiles notamment) ;

- à la destruction d'un des bras de l'émissaire, qui portera une atteinte notable à la population d'Agrion de mercure mais également à de nombreux odonates et orthoptères ;
- ✓ Les impacts sur les ZNIEFF et la Trame Verte et Bleue seront notables, en termes de surfaces, mais aussi d'espèces indicatrices et d'habitat de ces espèces ;
- ✓ Le projet n'aura pas d'incidence sur les zones Natura 2000 situées à proximité du site.

MESURES MISES OU A METTRE EN PLACE

- ✓ Transplantation de 3 espèces végétales patrimoniales courant octobre ;
- ✓ Végétalisation du nouveau profil de l'émissaire 1 avec les espèces végétales caractéristiques de l'habitat d'intérêt communautaire impacté ;
- ✓ Coupe des arbres, arbustes et de la végétation des berges entre septembre et février ;
- ✓ Décapage des prairies et des berges en août et septembre ;
- ✓ Interruption du cours de l'émissaire entre mai et septembre ;
- ✓ Milieux prairiaux périphériques gérés par une fauche annuelle avec exportation des produits, sans utilisation d'engrais ni de produits phytosanitaires ;
- ✓ Plantation d'une haie arbustive au bord du bras conservé de l'émissaire 1 ;
- ✓ Dérivation et renaturation de l'émissaire à vocation écologique ;
- ✓ Mise en place d'un suivi des mesures et des espèces sensibles ;
- ✓ Réaménagement à vocation écologique : berges douces, presqu'îles, ...