



Octobre 2025

Demande de permis exclusif de recherche de gîtes géothermiques  
dit « Permis du Delta de la Sauer »

## Notice d'impact conformément à l'article R.122-20 du Code de l'Environnement

**Pièce n°7 du dossier de demande de Permis Exclusif Recherches :**  
État initial du site et analyse des impacts potentiels sur l'environnement et la ressource en eau, conformément à  
l'Article 6-1 du décret n°78-498 du 28 mars 1978 relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie

Arrêté du 28 juillet 1995 fixant les modalités selon lesquelles sont établies  
les demandes portant sur les titres miniers et leurs annexes

Directive 2001/42/CE « Plans et programmes »


**Électricité de Strasbourg SA**  
S.A. au capital de 71 693 860 Euros  
26, boulevard du Président Wilson • F-67932 Strasbourg-Cedex 9  
RCS Strasbourg B 558 501 912 • APE 3513Z  
N° d'identification intracommunautaire (TVA) FR 13 558 501 912  
Tél + 33 (0) 3 88 20 60 20 • Fax + 33 (0) 3 88 20 60 10  
[www.es.fr](http://www.es.fr)

# DEMANDE DE PERMIS EXCLUSIF DE RECHERCHE DE GITES GEOTHERMIQUES DIT « PERMIS DU DELTA DE LA SAUER »

## OCTOBRE 2025

Diffusion				
Destinataire	Titre	Organisme	Copie électronique	Copie papier
Mme BALIAN	Adjointe au chef du bureau	DGEC/DE/SD2/2A14	1	1
M. le Préfet		Préfecture du Bas-Rhin	1	0
Mme JACQUOT		DREAL Grand Est Service Prévention des Risques Anthropiques Pôle Risques Miniers	1	0

### Document rédigé par :

					
Indice :	Etabli par :	Le :	Vérfié par :	Le :	Remarques
A	M. WAGNER	12/2024	A. PAILLET	12/2024	Version initiale
B	M. WAGNER	10/2025	A. PAILLET		Version mise à jour suite avis IGEDD

### ARTELIA Villes & Territoires

#### Agence Alsace Lorraine

Espace Européen de l'Entreprise  
21 rue de la Haye  
67300 SCHILTIGHEIM  
Tel. : +33 (0)3 88 04 04 00



DATE : OCT 2025

REF : 4 63 4295



## SOMMAIRE

<b>PREAMBULE</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCTION ET CONTEXTE</b>	<b>6</b>
1.1. Contexte	6
1.2. Renseignements généraux	7
<b>2. DESCRIPTION DE LA DEMANDE</b>	<b>14</b>
2.1. Périmètre sollicité	14
2.2. Description du projet de géothermie	17
2.3. Moyen de suivi et de surveillance	31
<b>3. ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION</b>	<b>32</b>
3.1. Documents relatifs à la gestion de l'eau et à la biodiversité	32
3.2. Documents relatifs à l'énergie et au climat	49
3.3. Documents relatifs au développement territorial	55
3.4. Documents relatifs aux risques naturels et technologiques	69
3.5. Synthèse	72
<b>4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>75</b>
4.1. Milieu physique	75
4.2. Biodiversité	106
4.3. Population et santé humaine	127
4.4. Patrimoine et paysage	183
4.5. Bilan des enjeux	192
4.6. Facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable	203
4.7. Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en l'absence de mise en œuvre	204
<b>5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES ET INDICATION DES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX</b>	<b>210</b>
5.1. Esquisse des principales solutions de substitution	210
5.2. Raisons du choix du projet	210
<b>6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PER SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>216</b>
6.1. Incidences sur le milieu physique	217
6.2. Incidences sur la biodiversité	221
6.3. Incidences sur la population et la santé humaine	223
6.4. Incidences sur le patrimoine et le paysage	226
6.5. Synthèse des incidences et mesures	227
6.6. Incidences sur les zones NATURA 2000	229

---

6.7.	Analyse des incidences cumulées avec d'autres plans et programmes	245
6.8.	Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques naturels ou technologiques	250
6.9.	Incidences projetées des phases exploration / exploitation	252
<b>7.</b>	<b>CRITERES ET INDICATEURS DE SUIVI DES EFFETS</b>	<b>262</b>
7.1.	Suivi de sismicité induite	262
7.2.	Suivi géochimique	262
7.3.	Suivi de l'évolution des rayonnements ionisants	262
7.4.	Suivi des nuisances sonores	263
7.5.	Suivi géodésique	263
7.6.	Suivi du radon	263
<b>8.</b>	<b>PRESENTATION DES METHODES DE PREVISION OU DES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>265</b>
8.1.	Cadre méthodologique	265
8.2.	Explication des choix des méthodes	265
<b>9.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>268</b>

## PREAMBULE

---

Le présent document d'analyse des impacts sur l'environnement et la ressource en eau du Permis Exclusif de Recherche géothermie (PER) Delta de la Sauer a fait l'objet d'une première version en décembre 2024.

Il a fait l'objet d'un avis de l'IGEDD n° 2025-049 du 24 juillet 2025.

La présente version du document a fait l'objet de compléments suite à l'avis de l'IGEDD.

Ces compléments et modifications apparaissent en bleu dans le document.

# 1. INTRODUCTION ET CONTEXTE

## 1.1. CONTEXTE

Le présent document constitue la Pièce 07 « Etat initial du site et analyse des impacts potentiels sur l'environnement et la ressource en eau » du **dossier de demande d'un Permis Exclusif de Recherches de gîtes géothermiques** dit « **Permis Delta de la Sauer** », sollicité par Électricité de Strasbourg.

Il a été mis à jour afin de se **conformer au contenu des évaluations environnementales de plans et programmes** défini à l'article R.122-20 du Code de l'environnement, à la suite de la décision en Conseil d'État du 12 juillet 2024 établissant les titres miniers d'exploitation de type "concession" comme des "plans-programmes".

L'emprise de ce permis s'inscrit dans le **Territoire Nord du département du Bas-Rhin**, secteur communément appelé « **Alsace du Nord** ». Cette région présente un intérêt majeur pour l'exploitation de ressources géothermiques :

- D'une part parce que la nature des formations géologiques et les structures tectoniques existantes paraissent favorables à la présence de réservoirs géothermiques fracturés profonds ;
- Et d'autre part parce que l'activité économique locale peut tirer bénéfice de cette énergie renouvelable et valoriser la chaleur produite.

Cette demande s'inscrit dans une stratégie régionale d'Électricité de Strasbourg visant à la production d'énergie géothermique profonde et à la production de lithium sur le territoire du Nord de l'Alsace. Cette stratégie est mise en œuvre dans un plan de développement pluriannuel, qui prévoit la construction de plusieurs centrales géothermiques sur le nord de l'Alsace. Le permis sollicité se trouve dans le périmètre du plan de développement d'Électricité de Strasbourg, en superposition avec le permis lithium dit « Permis lithium d'Outre-Forêt » accordé à Électricité de Strasbourg S.A. en avril 2022.

Ce document a pour vocation de répondre aux objectifs suivants :

- Décrire l'état initial environnemental du secteur considéré ;
- Répertorier les zones réglementaires et de conventions, les risques naturels et industriels et le patrimoine sur le périmètre de recherche sollicité ;
- Décrire les aspects socio-économiques du périmètre de recherche sollicité ;
- Analyser les conséquences éventuelles sur l'environnement et la ressource en eau des différents travaux envisagés dans le cadre du permis de recherches sollicité ;
- Décrire les mesures prévues pour éviter, réduire au maximum les effets négatifs notables des différents travaux envisagés et en tout dernier recours les mesures de compensation ;
- Décrire les modalités de suivi de ces mesures.

La société Électricité de Strasbourg S.A. s'engage à **mettre en œuvre tous les moyens intellectuels et matériels** à sa disposition afin **de respecter ou de faire respecter** scrupuleusement la réglementation et les dispositions relatives à la protection de l'environnement.

## 1.2. RENSEIGNEMENTS GENERAUX

### 1.2.1. IDENTITE ADMINISTRATIVE D'ELECTRICITE DE STRASBOURG

<b>Raison sociale</b>	Électricité de Strasbourg SA
<b>Forme juridique</b>	S.A. au capital de 71 693 860 Euros N° SIRET : 558 501 912 00239 Code APE : 3513Z
<b>Siège social</b>	26, boulevard du Président Wilson 67932 Strasbourg-Cedex 9 RCS Strasbourg B 558 501 912 - APE 3513Z
<b>Nom et qualité du signataire de la demande</b>	Mme Béatrice PANDELIS Directrice générale déléguée
<b>Personnes chargées du suivi du dossier</b>	Mme Joanne JUNG, cheffe d'entité déléguée aux EnR <a href="mailto:Joanne.jung@es.fr">Joanne.jung@es.fr</a> M. Jonathan JOSEPH, chef de projet EnR <a href="mailto:Jonathan.joseph@es.fr">Jonathan.joseph@es.fr</a>

### 1.2.2. PRESENTATION DE LA SOCIETE

Électricité de Strasbourg, maison mère du groupe ES, est une société cotée sur Euronext, compartiment B. Au 31 décembre 2023, le capital de la société est détenu à 88,64 % (soit plus des 2/3) par EDF Développement Environnement SA (EDEV). En application de la loi du 25 juillet 1994, il est à noter qu'au 31 décembre 2023, 621 membres du personnel en activité du groupe ES détenaient individuellement 47 120 actions de la société, soit 0,66 % du capital, principalement dans des plans d'épargne salariale. En outre, 19 500 actions d'Électricité de Strasbourg (soit 0,27 % du capital) sont gérées collectivement par l'organisme chargé de la gestion des fonds du Plan d'Épargne d'Entreprise, le CM-CIC Asset Management. Le nombre total d'actionnaires s'élève à 4 309 fin 2023, le plus gros actionnaire après EDEV détient 1,35%. Il n'y a donc pas d'actionnaires détenant plus de 3% hormis EDEV.

Énergéticien alsacien depuis 120 ans, Électricité de Strasbourg fait partie des acteurs majeurs du marché énergétique français. L'ambition d'Électricité de Strasbourg est d'être l'énergéticien régional durablement engagé dans la performance énergétique et économique de son territoire.

Électricité de Strasbourg, énergéticien régional multi-énergies, est organisé autour de quatre activités (voir Figure 1) :



Figure 1 Activités transverses menées par ES

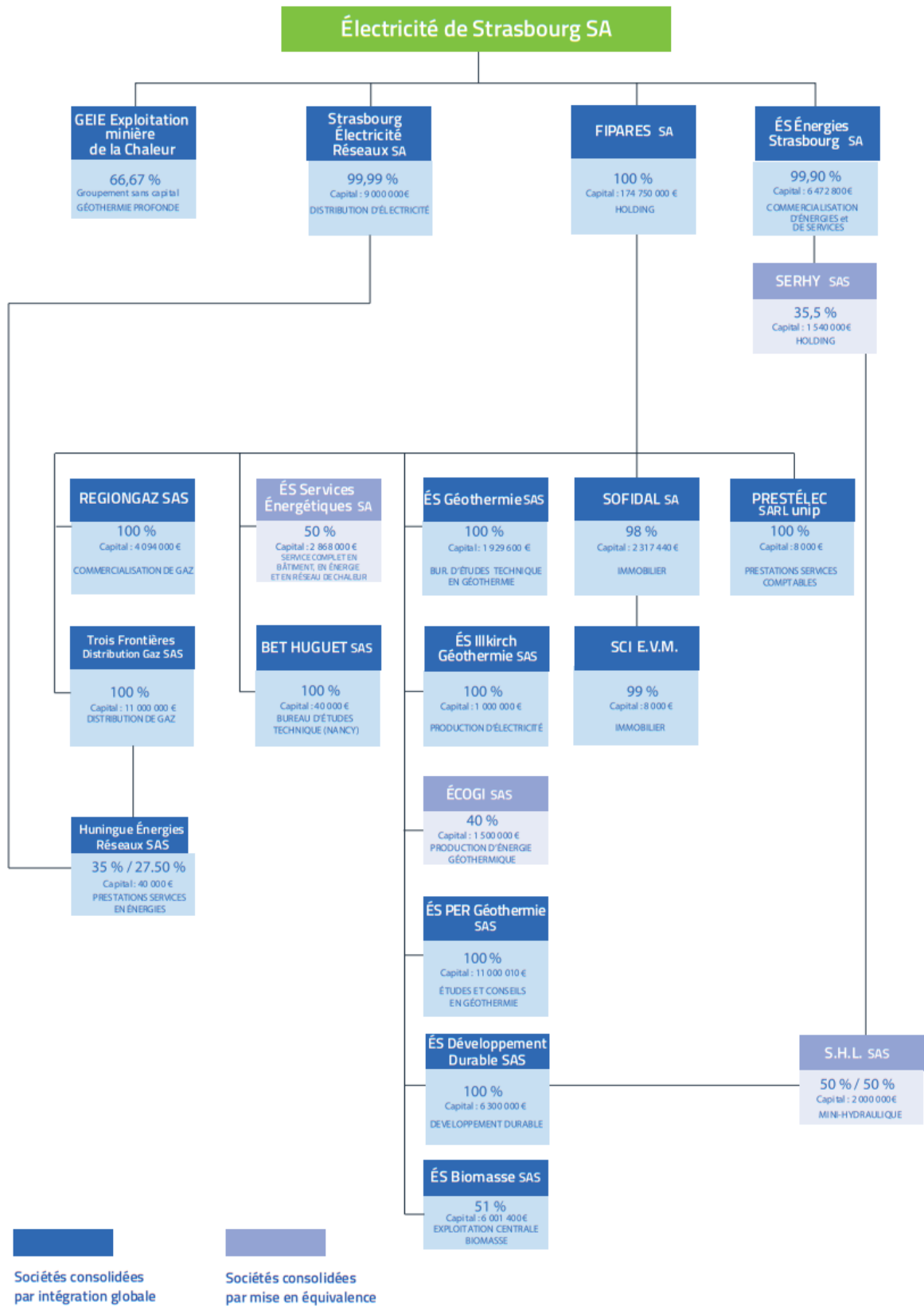


Figure 2 Organigramme des sociétés consolidées d'Électricité de Strasbourg SA au 31/12/2023

Quelques dates clés :

- 1899 : Création de Elektrizitätswerk Strasbourg A.G. ;
- 1927 : Cotation en bourse ;
- 1954 : La Ville de Strasbourg vend ses actions à EDF ;
- 2007 : Création d'ES-Géothermie, filiale dédiée à la géothermie profonde ;
- 2008 : EG Laufenbourg, actionnaire historique suisse, cède ses parts à EDF ;
- 2009 : Filialisation du commercialisateur « ES Énergies Strasbourg » ;
- 2012 : Acquisition d'Énerest (marque Gaz de Strasbourg) fournisseur historique de gaz sur l'Eurométropole ;
- 2016 : Mise en service industrielle des centrales EnR de géothermie profonde (ÉCOGI à Rittershoffen, et GEIE à Soultz) et de cogénération biomasse (ÉS Biomasse à Strasbourg) ;
- 2017 : Filialisation du distributeur « Strasbourg Électricité Réseaux ».

Quelques chiffres clés (2023) :

- Nombre de salariés : 1278 ;
- Chiffre d'affaires consolidé : 1674 M€ ;
- Résultat net consolidé : 93 M€ ;
- Actionnariat : 4 309 actionnaires,  
dont EDF (via EDEV) : 88,64% ; salariés et retraités (dont PEE) : 0,7%.

#### 1.2.2.1. **DISTRIBUTEUR D'ÉLECTRICITÉ**

Second distributeur d'électricité en France après ERDF, 1<sup>ère</sup> ELD de France, l'entreprise est présente sur les  $\frac{3}{4}$  du département du Bas-Rhin et alimente en électricité 580 000 points de livraison répartis sur 400 communes, ainsi que les deux régions d'Erstein et de Niederbronn-Reichshoffen.

Strasbourg Électricité Réseaux exploite, entretient, développe et renouvelle un réseau électrique de plus de 14 000 km. La mission de Strasbourg Électricité Réseaux est d'assurer à ses clients la qualité, la sécurité et l'efficacité du réseau de distribution. Il garantit un accès transparent et non discriminatoire aux différents utilisateurs du réseau, qu'ils soient consommateurs ou producteurs.

Dans le cadre du projet « e-co » (systèmes avec compteurs communicants), Strasbourg Électricité Réseaux a déjà remplacé plus de la moitié des compteurs des clients B2B >36 kVA, afin qu'ils puissent mesurer et transmettre leur courbe de charge Avec de l'ordre de 5 000 compteurs Linky<sup>TM</sup> installés dans le cadre du projet dénommé e-co, Strasbourg Électricité Réseaux poursuit la première vague de déploiement des compteurs communicants pour les clients disposant d'une puissance inférieure à 36 kVA. Le démarrage du déploiement en masse est envisagé à horizon 2022.

- *Temps de coupure annuel moyen en 2023 de 7 mn 28*

#### 1.2.2.2. **FOURNISSEUR D'ÉNERGIES**

ÉS Énergies Strasbourg regroupe toutes les activités liées à la vente d'énergies (électricité et gaz naturel) et de services associés, ainsi que de conseils en matière de maîtrise de l'énergie auprès des clients particuliers, entreprises et collectivités du territoire. La filiale est fortement impliquée dans la promotion de l'efficacité énergétique et de la rénovation des bâtiments selon les critères basse consommation. Des services digitaux innovants dont certains ont été développés en partenariat avec des start-up locales pour les clients particuliers : j-agis-sur-ma-facture.fr et travaux.es.fr.

- *Plus de 575 000 clients électricité et plus de 111 000 clients gaz*
- *Vente d'électricité en 2023 : 5 212 GWh*
- *Vente de gaz naturel en 2023 : 3 020 GWh*

### 1.2.2.3. SERVICES ENERGETIQUES

Le groupe ÉS propose un portefeuille de solutions énergétiques à destination de ses clients du territoire pour les accompagner concrètement dans la transition énergétique.

ÉS Services Énergétiques, née de l'association au 1er janvier 2016 entre Écotral, filiale de services énergétiques d'ÉS créée en 1981, et Dalkia Bas Rhin, réalise et exploite les projets énergétiques à destination des collectivités, de l'habitat, de la santé, du tertiaire et de l'industrie. Le panel des activités est large : développement et exploitation de réseaux de chaleur, génie climatique et énergies renouvelables, maintenance et génie électrique, installation et exploitation de systèmes de chauffage et climatisation, ingénierie et maintenance lumière, gestion technique des bâtiments et télé-services, ingénierie de restauration. Il confère à cette filiale commune à ÉS et Dalkia la position de leader sur ces marchés en Alsace avec près de 130 salariés et un CA global de près de 63 M€.

Avec la mise en service de deux centrales de géothermie profonde (Rittershoffen et Soultz-sous-Forêts) et de la centrale ÉS Biomasse, la production d'EnR est devenue **la quatrième activité du groupe ÉS**.

Forte des compétences acquises durant près de 20 ans par le développement d'une centrale de production d'électricité géothermique expérimentale et scientifique à Soultz-sous-Forêts, Électricité de Strasbourg dispose d'un savoir-faire quasi unique en France en matière de **géothermie profonde, ressource EnR** particulièrement disponible dans le Fossé d'effondrement rhénan.

Ainsi, **ÉCOGI** (Exploitation de la Chaleur d'Origine Géothermale pour l'Industrie) a été lancée en mai 2011. Ce projet d'utilisation de la géothermie profonde au service de l'industrie est une première mondiale. Initié par ÉS, Roquette Frères et la Caisse des Dépôts, ce projet exploite de façon innovante l'énergie du sous-sol pour produire de la vapeur et approvisionner 25% des besoins générés par les procédés industriels du site Roquette Frères de Beinheim.

La centrale de Rittershoffen a été inaugurée le 7 juin 2016. L'année 2024 représente ainsi la huitième année complète d'exploitation de la centrale de Rittershoffen.

→ **Investissement : 55 M€ ; CA chaleur prévisionnel : 6,5 M€/an sur 20 ans ; Puissance installée : 24 MWth ; Production annuelle de 192 GWh de chaleur.**

Le site de Soultz-sous-Forêts a été converti de laboratoire en site industriel en 2016.

Électricité de Strasbourg détient 66,7% dans le Groupement Européen d'Intérêt Économique (GEIE) Exploitation Minière de la Chaleur.

L'année 2024 représente également, pour le GEIE, la huitième année complète d'exploitation de la centrale de Soultz-sous-Forêts en mode industriel.

→ **CA Electrique prévisionnel : 2,2 M€/an ; Puissance installée : 1,8 MW elec ; Production annuelle de 10 GWh d'électricité.**

D'autres projets de géothermie profonde sont également en développement :

- **Illkirch** : projet de co-génération : chaleur à destination d'un futur réseau de chaleur de l'Eurométropole et électricité injectée en été sur le réseau électrique. Un premier forage a été finalisé en 2019 ;
- **Site OPS-4** (Soultz-sous-Forêts) : projet de cogénération (demande d'autorisation de forage en cours d'instruction) ;
- **Site Rittershoffen** : projet de cogénération avec deux puits additionnels (demande d'autorisation de forage en cours d'instruction) ;
- **Wissembourg** : projet de cogénération à horizon 2026 (demande d'autorisation de forage en cours d'instruction).

#### 1.2.2.4. **LES CERTIFICATIONS**

Il existe plusieurs types de certifications qui permettent de valoriser les entreprises. La société Électricité de Strasbourg S.A. possède les certifications suivantes (voir rapport d'activité 2023) :

- Qualité (ISO 9001) ;
- Environnement (ISO 14001).

De plus, ÉS répond au référentiel sécurité BEST (Building Excellence in Safety Together) définissant les exigences du groupe EDF en matière de management de la Santé-Sécurité.

## 2. DESCRIPTION DE LA DEMANDE

### 2.1. PERIMETRE SOLLICITE

La demande de Permis Exclusif de Recherches de gîtes géothermiques et toute autre substance minérale ou fossile connexe, dit « **PER Delta de la Sauer** » couvre une superficie d'environ 200 km<sup>2</sup> dans le **Territoire Nord du département du Bas-Rhin**.

Les bordures du permis sollicité sont constituées par les lignes joignant successivement les sommets A à I dont les coordonnées géographiques sont indiquées dans le Tableau 1.

**Tableau 1** Coordonnées des points du périmètre sollicité, exprimées en Lambert 93, RGF93 (EPSG : 2154) et en Longitude/Latitude sexagésimales dans le système RGF93.

Références des points	Coordonnées métrique (m) Projection Lambert 93 Système géodésique RGF93 Méridien d'origine Greenwich		Coordonnées sexagésimales (degrés- minutes-secondes) Système géodésique RGF93 Méridien d'origine Greenwich	
	X (Easting)	Y (Northing)	Longitude (E)	Latitude (N)
A	1066886	6890769	8°01'06,81"	49°00'42,70"
B	1074896	6887384	8°07'29,36"	48°58'36,72"
C	1080014	6887508	8°11'40,90"	48°58'29,90"
D	1080030	6885376	8°11'34,80"	48°57'21,00"
E	1076044	6878328	8°07'56,77"	48°53'41,75"
F	1073373	6868174	8°05'13,79"	48°48'19,29"
G	1068281	6866085	8°00'58,21"	48°47'22,33"
H	1067669	6877240	8°01'03,00"	48°53'24,00"
I	1067182	6885438	8°01'04,69"	48°57'49,91"

Le périmètre a été défini sur la base des coordonnées sexagésimales qui ont ensuite été projetées en Lambert 93. Le périmètre du permis sollicité est présenté en Figure 3, page 15.

Il recouvre, totalement ou partiellement, le périmètre de 34 communes (détail en Tableau 2, page 16).



Figure 3 Carte montrant le périmètre du titre sollicité – Source des données : DATA Grand Est (fond de carte et découpage communal) et ES Géothermie (données GPS)

Tableau 2 Liste des communes concernées par le périmètre du PER

Nom de la commune	Surface totale km <sup>2</sup>	Surface comprise dans le PER km <sup>2</sup>	% de la surface concernée par le PER
Auenheim	4,22	2,32	55,0%
Beinheim	14,53	13,02	89,6%
Buhl	4,41	1,91	43,3%
Crœttwiller	2,56	2,56	100,0%
Eberbach-Seltz	4,15	4,15	100,0%
Forstfeld	5,2	5,2	100,0%
Fort-Louis	12,26	5,95	48,5%
Hatten	18,72	6,92	37,0%
Kauffenheim	2,26	2,26	100,0%
Kesseldorf	7,28	7,28	100,0%
Lauterbourg	11,18	7,03	62,9%
Leutenheim	10,45	2,23	21,3%
Mothern	10,32	9,2	89,1%
Munchhausen	5,86	4,45	75,9%
Neewiller-près-Lauterbourg	7,31	7,31	100,0%
Neuhæusel	3,01	1,61	53,5%
Niederlauterbach	11,23	9,49	84,5%
Niederrœdern	6,89	6,89	100,0%
Oberlauterbach	5,35	5,35	100,0%
Rittershoffen	12,21	0,46	3,8%
Rœschwoog	9,93	9,44	95,1%
Roppenheim	6,95	6,82	98,1%
Rountzenheim	6,65	0,65	9,8%
Salmbach	8,9	8,46	95,1%
Schaffhouse-près-Seltz	4,47	4,47	100,0%
Scheibenhard	4,65	3,99	85,8%
Schleithal	9,13	7,22	79,1%
Seebach	17,21	0,71	4,1%
Seltz	20,88	19,42	93,0%
Siegen	8,05	8,05	100,0%
Stattmatten	3,92	1,66	42,3%
Trimbach	3,99	2,46	61,7%
Wintzenbach	6,94	6,94	100,0%
Wissembourg	48,14	3,31	6,9%
<b>TOTAL</b>	<b>319,21</b>	<b>189,19</b>	

## 2.2. DESCRIPTION DU PROJET DE GEOTHERMIE

La géothermie permet d'aller chercher l'**énergie naturelle** stockée sous forme de chaleur dans le sol. Elle est **renouvelable, indépendante des conditions climatiques, disponible 24h/24 et décarbonée**.

De récentes études ont montré que l'utilisation de chaleur géothermale permet de **réduire jusqu'à 40 fois l'émission de CO<sub>2</sub>** par rapport à une **production équivalente en chaleur gaz**. De nombreux indices et études géologiques ainsi que des projets précédemment réalisés dans et autour du permis sollicité ont montré le potentiel de cette technologie en Alsace du Nord, puisque des températures allant jusqu'à **150°C à 1 500 m de profondeur** ont été observées.

L'eau géothermale est très salée, on parle alors de saumure. Cette saumure circule naturellement dans des failles perméables, au sein des couches du grès des Vosges et au sein du socle cristallin, situées à une profondeur entre 1 500 et 2 500 m sous le permis sollicité. Cette eau géothermale peut être **utilisée pour un éventail très large d'utilisations**, avant d'être réinjectée dans le réservoir géologique où elle a été prélevée.

L'objectif de ce Permis Exclusif de Recherches est donc d'**effectuer des opérations de recherche exploratoire**, en vue de **déterminer des cibles géothermales** permettant de mener à bien des projets de distribution de chaleur à des consommateurs multiples dans le périmètre proche des futurs puits.

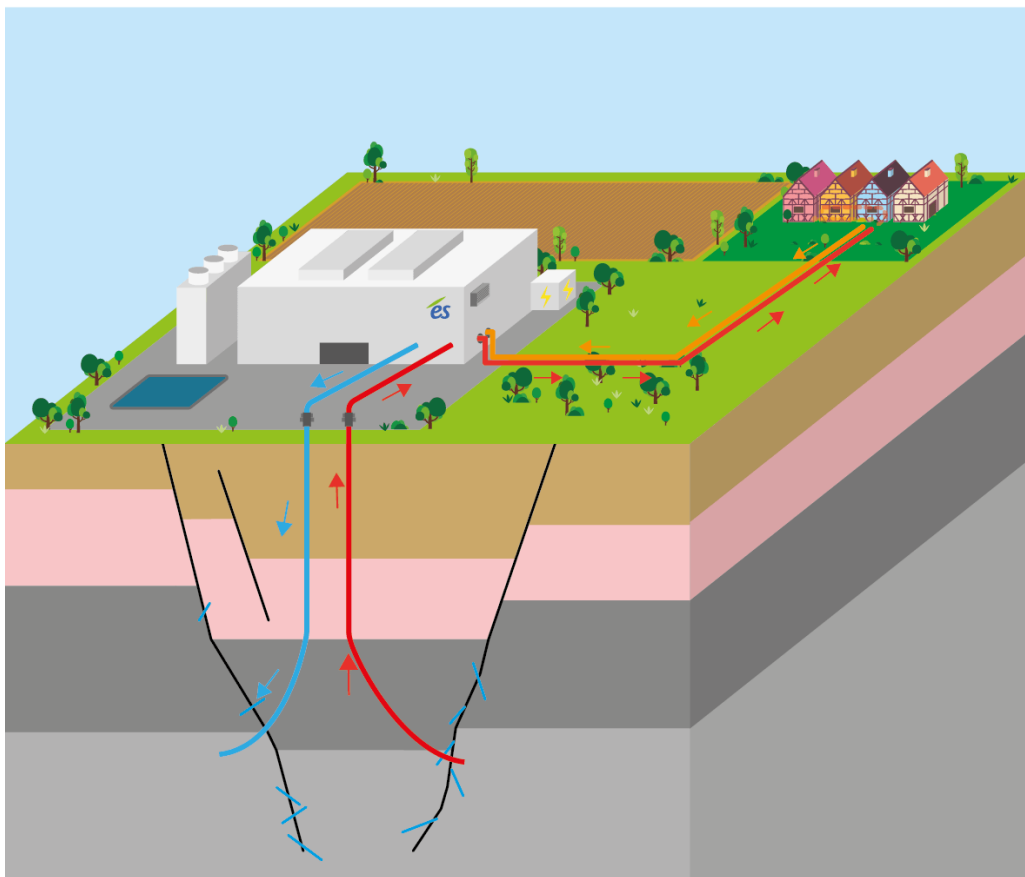


Figure 4 Schéma de principe d'une boucle géothermale en circuit fermé permettant d'extraire les calories de l'eau géothermale puisée dans le sous-sol

Avec de tels projets de géothermie, Électricité de Strasbourg souhaite produire de la chaleur et/ ou de l'électricité pour le territoire. Les forages demeureront à des profondeurs pour lesquelles les connaissances sous-sol actuelles, complétées par un programme exploratoire, permettent de correctement identifier les structures ciblées.

La phase d'exploration, déjà avancée du fait qu'Électricité de Strasbourg disposait du permis exclusif de recherches précédent sur ce périmètre, comportera plusieurs phases et opérations, décrites en détail dans la *Pièce 4. Programme des Travaux et Engagement Financier*. Elle a pour but de trouver de l'eau chaude ayant une température aux environs de 150°C, à une profondeur n'excédant pas 3 500 m. Les utilisations possibles de la géothermie chaleur sont multiples et variées, et sur une gamme de températures très large.

Il est important de souligner qu'Électricité de Strasbourg a déjà procédé à de nombreuses campagnes d'acquisitions, d'interprétation et de traitement géophysiques :

- Traitement et interprétation de données sismiques 2D ;
- Acquisition et traitement de données de sismologie passive ;
- Acquisition et traitement de mesures gravimétriques ;
- Étude sur les caractéristiques physico-chimique du fluide géothermal ;
- Étude sur les températures mesurées en puits.

Ces nombreuses connaissances, à disposition exclusive d'Électricité de Strasbourg, ont permis l'identification de zones d'intérêt mais nécessitent d'être complétée par de nouvelles campagnes d'exploration avant le dépôt de Demandes d'Autorisations Environnementales.

### 2.2.1. DEROULEMENT TYPE D'UN PROJET DE GEOTHERMIE

Un projet de géothermie se déroule en 3 étapes, ayant chacune leur périmètre et leur procédures propres :

- 1) La recherche de gîte géothermique : le Permis Exclusif de Recherche
- 2) Les travaux miniers d'exploitation : l'Autorisation Environnementale
- 3) L'exploitation d'un gîte géothermique : la concession

#### 2.2.1.1. LA RECHERCHE DE GITE GEOTHERMIQUE : LE PERMIS EXCLUSIF DE RECHERCHE

Conformément à l'article L.124-1-1 du code minier, les travaux de recherche de gîtes géothermiques ne peuvent être effectués que par le titulaire d'un **titre minier d'autorisation de recherches** ou de **permis exclusif de recherches**. Le choix du titre est à l'initiative du pétitionnaire, quelle que soit la puissance primaire du gîte géothermique projeté.

En application de l'article L.124-2-1 du code minier, le **permis exclusif de recherches** de gîte géothermique confère à son titulaire **l'exclusivité** du droit d'effectuer tous travaux de recherches dans le périmètre qu'il définit et de disposer librement des substances extraites à l'occasion des recherches et des essais.

Le périmètre sollicité par le demandeur doit être justifié en tenant compte des travaux prospectifs envisagés et de la constitution géologique de la région.

Le PER est accordé, après mise en concurrence, par arrêté ministériel pour une durée initiale maximale de 5 ans, renouvelable 2 fois (sans mise en concurrence) pour les demandes déposées avant le 1er juillet 2024.

L'ordonnance n°2022-536 du 13 avril 2022 modifie notamment l'article L.124-2-3 du code minier en instaurant pour les nouvelles demandes de PER, une durée maximale de 15 ans, après mise en concurrence, pour toutes les demandes déposées après le 1er juillet 2024.

#### 2.2.1.2. LES TRAVAUX MINIERS D'EXPLOITATION

Les travaux de forage, entrepris dans le cadre de travaux de recherches ou d'exploitation, relèvent de l'autorisation (article 3 du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains).

Depuis le 1er juillet 2023, les travaux soumis à autorisation entrent dans le champ de l'autorisation environnementale conformément à l'article L.181-1 du Code de l'environnement.

Selon la nomenclature des évaluations environnementales, en annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement, l'ouverture de travaux de forage pour l'exploration ou l'exploitation de gîtes géothermiques, (**rubrique 27.d**) fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas, sauf pour les forages relevant du régime de la minime importance.

#### 2.2.1.3. L'EXPLOITATION D'UN GITE GEOTHERMIQUE : LA CONCESSION

Conformément à l'article L.134-1-1 du code minier, en cas de recherches fructueuses ou de contexte géologique maîtrisé, les gîtes géothermiques ne peuvent être exploités qu'en vertu d'un **permis d'exploitation (PEX)** ou d'une concession, selon que la puissance primaire est soit inférieure (PEX), soit supérieure ou égale à 20 MW (concession).

Conformément à l'article L.134-2 du code minier, le titulaire d'une autorisation de recherches ou d'un permis exclusif de recherches de gîte géothermique a droit, par priorité, à l'octroi de concessions sur les gisements exploitables découverts à l'intérieur du périmètre du titre minier de recherches précité pendant la validité de celui-ci.

La concession confère à son titulaire le **droit exclusif** d'extraire ou d'échanger de l'énergie thermique avec le sous-sol (via eau chaude ou vapeur) dans un périmètre donné.

La concession est accordée par décret en Conseil d'État pour une durée initiale maximale de 50 ans, avec une prolongation possible pour une durée maximale de 25 ans.



## 2.2.2. DESCRIPTION DU DEROULEMENT DU PROJET

Le Permis Exclusif de Recherche, a essentiellement pour objectif d'évaluer le potentiel de la ressource géothermique et d'identifier les opportunités de réalisation de forages.

### 2.2.2.1. TRAVAUX D'EXPLORATION

Le développement d'un projet de géothermie profonde nécessite au minimum une dizaine d'années, entre les campagnes d'exploration, les études, la constitution et l'instruction des dossiers de Demande d'Autorisation Environnementale, la préparation de la plateforme, le forage des puits, la construction de la centrale, et enfin la demande et l'instruction de la concession (Figure 5).

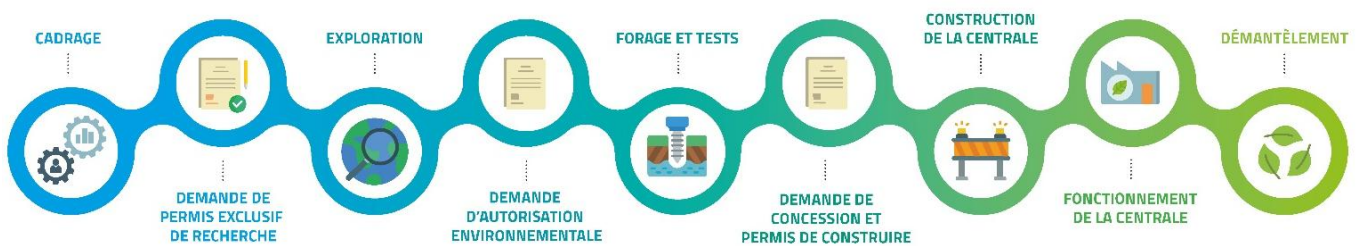


Figure 5 Déroulement type d'un projet de géothermie

**Ainsi le projet de développement d'Électricité de Strasbourg sur le périmètre sollicité, et donc le programme de travaux proposé, est un projet de long terme, qui s'inscrit sur plusieurs années.**

Il est important de souligner qu'Électricité de Strasbourg a déjà procédé à de nombreuses campagnes d'acquisitions géophysiques (entre autres acquisitions, traitement et interprétation de données sismiques 2D et 3D, sismologie passive, mesures gravimétriques, étude sur les caractéristiques physico-chimique du fluide géothermal, étude sur les températures mesurées en puits). Ces nombreuses connaissances, à disposition exclusive d'Électricité de Strasbourg, ont permis l'identification de zones d'intérêt mais nécessitent d'être complétée par de nouvelles campagnes d'exploration avant le dépôt d'une Demande d'Autorisation Environnementale.

Ce travail a permis d'identifier 2 zones d'intérêt sur le périmètre sollicité, qui sont (voir également Figure 6) :

- **La zone d'intérêt située au Nord** du permis, qui comprend plusieurs failles subrégionales qui recoupent toute la séquence des formations du Tertiaire et viennent s'ancrer dans les formations Mésozoïques voire dans le socle Paléozoïque. Ces structures sont dans la continuité de la faille de Rittershoffen, qui est actuellement exploitée par les puits GRT-1 et GRT-2.
- **La zone d'intérêt située au Sud** du permis, caractérisée par la présence de plusieurs failles régionales subrégionales qui recoupent toute la séquence des formations du Tertiaire et viennent s'ancrer dans les formations Mésozoïques voire dans le socle Paléozoïque. Différents indicateurs de température montrent des gradients thermiques importants dans cette zone indiquant que ces structures sont probablement perméables.

Au terme des travaux d'exploration, le choix de réaliser prioritairement un projet sur la zone Nord ou la zone Sud sera arbitré. La priorité de commencer les travaux d'exploration par la zone d'intérêt située au Nord ou la zone d'intérêt située au Sud n'est pas encore complètement déterminée et la décision sera prise après la mise à jour de l'interprétation des données disponibles.

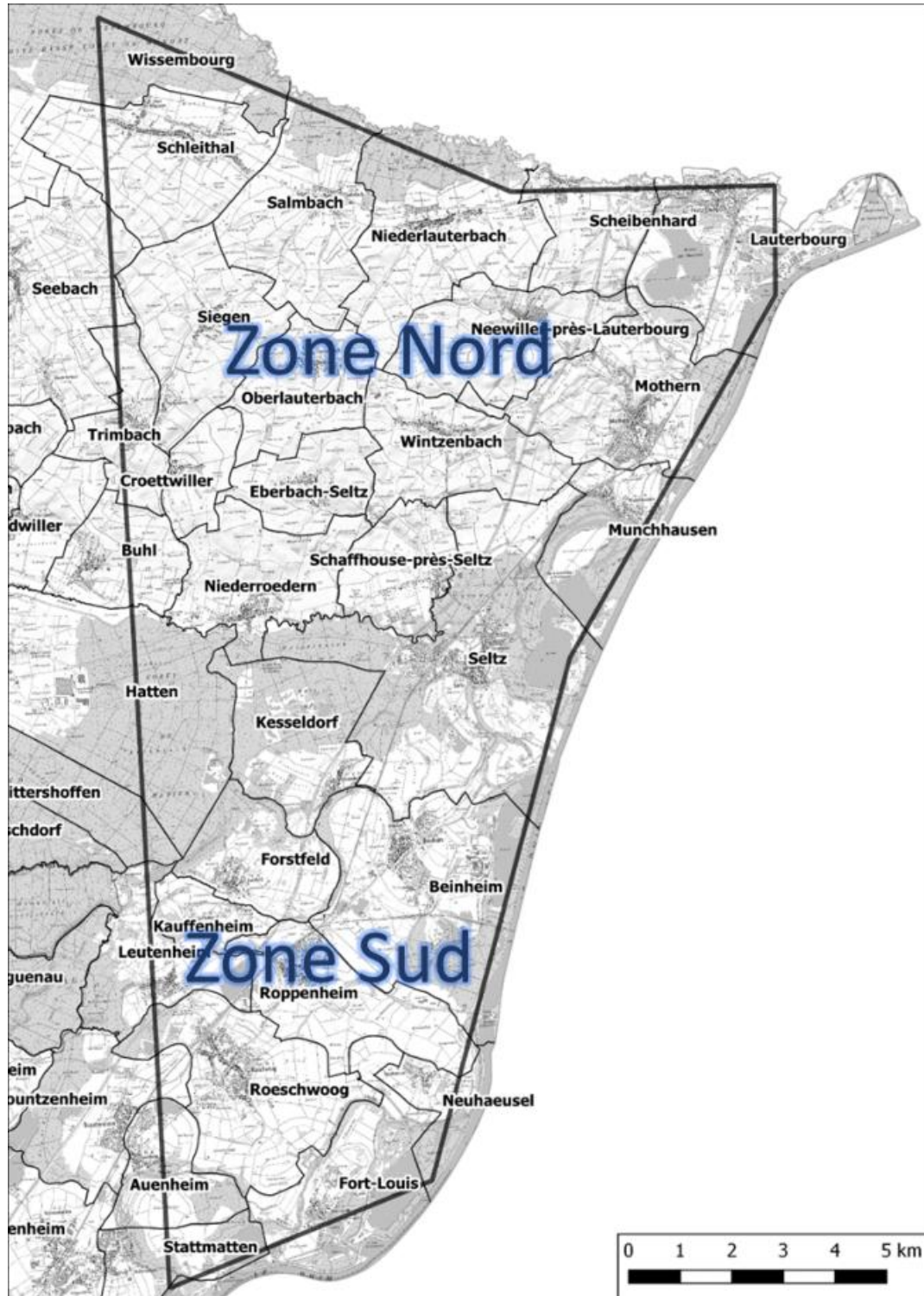


Figure 6 Carte montrant le titre sollicité et les zones d'intérêt.

Ainsi, le programme d'exploration prévu vient en complément des données déjà acquises, ce qui permet d'envisager un développement plus rapide des nouveaux projets. Le programme de développement est focalisé sur ces deux zones d'intérêt. En conséquence, le **programme des travaux envisagés peut être résumé comme suit** :

- Reprise et analyse des données existantes ;
- Réalisation de forages de gradient afin de compléter les données de température disponibles et d'aider à l'identification de zones de circulation naturellement perméables ;
- Réalisation d'études de modélisation, notamment géomécaniques afin de caractériser le risque de sismicité induite ;
- Réalisation d'une campagne géophysique de type sismique 3D (design, acquisition, traitement et interprétation) afin de caractériser précisément le schéma structural au niveau des zones d'intérêt identifiées ;
- Mise à jour des études de modélisation afin de prendre en compte les résultats de la sismique 3D.

Ce programme technique de travaux sera accompagné par un travail fort sur l'acceptabilité du territoire, dans une volonté d'échange et de co-construction des projets avec les élus locaux et les habitants du territoire.

Parallèlement à ces travaux d'investigations géophysiques et géologiques, des études technico-économiques seront menées.

#### 2.2.2.2. **TRAVAUX DE FORAGE**

**La réalisation d'un projet sur une des zones d'intérêt se fera dans la continuité de la demande initiale, lors d'une première puis d'une deuxième prolongation du permis.** Cette réalisation comprendra notamment :

- L'identification de cibles de forages sur la zone d'intérêt, et simulations numériques visant à valider la productivité attendue et à quantifier le risque sismologique associé ;
- L'identification du foncier disponible, la préparation d'une Demande d'Autorisation Environnementale et le suivi de l'instruction du dossier ;
- La réalisation des travaux pour l'aménagement de la plateforme de forage, des études d'ingénierie de forage et la réalisation des travaux de forage ;
- La réalisation d'essais court et long terme
- La préparation d'un dossier de demande de concession et suivi de l'instruction ;
- La construction d'une centrale et sa mise en service ;
- Mise à jour de l'interprétation des données disponibles en prenant en compte les résultats du projet réalisé ;

Ainsi, une fois la phase d'exploration terminée, des cibles de puits seront identifiées et des trajectoires calculées depuis un foncier identifié. L'étape suivante sera la réalisation d'un premier forage d'exploration qui permettra de vérifier les hypothèses géologiques avec comme objectifs : l'identification d'un réservoir naturellement fracturé associé à une ressource géothermique profonde, la caractérisation physicochimique

du fluide géothermal (température, salinité, teneur en lithium) et la mesure des paramètres hydrauliques de l'aquifère (pression, débit). Ces travaux miniers feront alors l'objet d'une demande d'autorisation environnementale (DA-ENV) comprenant une étude d'impact et une étude d'incidence sur la ressource en eau conformément aux dispositions réglementaires en vigueur en matière de Code minier, de Code de l'environnement et de Code de l'urbanisme.

La localisation du forage ayant été déterminée avec précision, la superficie concernée par les travaux sera réduite à l'échelle d'un terrain, ce qui permettra d'effectuer une étude d'impact beaucoup plus ciblée et de mettre en œuvre les moyens nécessaires les mieux adaptés pour éviter et réduire l'impact des travaux sur l'environnement.

De la même façon, un mémoire technique spécifiant les mesures de prévention du risque sismologique sera proposé, et les études de dimensionnement de réseau sismologique seront réalisées. Conformément à la réglementation en vigueur, l'ensemble du dossier sera soumis à enquête publique.

La phase suivante verra la réalisation d'un doublet de forage visant à confirmer l'exploitation de la ressource géothermale. Des tests et, le cas échéant, un développement des performances hydrauliques du premier puits et ensuite du second seront effectués. Si les conditions hydrauliques et géochimiques sont favorables, les travaux de construction d'une centrale seront poursuivis, en parallèle du dépôt d'une demande de concession géothermique.

Enfin, la société Électricité de Strasbourg, certifiée ISO 14001 tout comme sa filiale ES Géothermie, s'engage à mettre en œuvre tous les moyens intellectuels et matériels à sa disposition afin de respecter ou de faire respecter scrupuleusement la réglementation et les dispositions relatives à la protection de l'environnement.

### 2.2.3. OPERATIONS PREVUES DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE ET L'EXPLOITATION DE LA RESSOURCE GEOTHERMALE

Le développement d'un projet de géothermie profonde nécessite au minimum une dizaine d'années, entre les campagnes d'exploration nécessaires, les études détaillées, la constitution et l'instruction des dossiers de DA-ENV, la préparation de la plateforme, le forage des puits, la construction de la centrale, et enfin la demande et l'instruction de la concession. Le projet de développement d'Électricité de Strasbourg sur le périmètre sollicité, et donc le programme de travaux proposé, est un projet de long terme, qui s'inscrit dans la durée.

Ainsi, le programme d'exploration prévu vient en **complément des données déjà acquises**, ce qui permet d'envisager un développement plus rapide des nouveaux projets. Le programme de développement est focalisé sur ces deux zones d'intérêt. En conséquence, le **programme des travaux envisagés peut être résumé comme suit** :

- Reprise et analyse des données existantes ;
- Acquisition géophysique complémentaire, notamment la réalisation de forages de gradient afin de compléter les données de température disponibles et d'aider à l'identification de zones de circulation naturellement perméables et réalisation d'une campagne géophysique de type sismique 3D (design, acquisition, traitement et interprétation) afin de caractériser précisément le schéma structural au niveau des zones d'intérêt identifiées ;

- Mise à jour de l'interprétation des données disponibles en prenant en compte ces nouvelles données et mise à jour des études de modélisations ;
- Réalisation d'études de modélisation, notamment géomécaniques afin de caractériser le risque de sismicité induite ;
- Réalisation potentielle de plusieurs projets, avec :
  - Identification de cibles de forages, et simulations numériques visant à valider la productivité attendue et à quantifier le risque sismologique associé ;
  - Identification du foncier disponible, préparation des DA-ENV et suivi de l'instruction ;
  - Réalisation des travaux de réalisation de la plateforme de forage de gradient, études d'ingénierie de forage et réalisation des travaux de forage ;
  - Préparation d'un dossier de demande de concession et suivi de l'instruction.

Préalablement aux travaux de forages de gradient et de sismique 3D prévus dans le programme de recherche une demande d'ouverture de travaux spécifique et détaillée est soumise à l'autorité en charge de l'évaluation, en préfecture du Bas-Rhin. Ces travaux ont pour objectif d'identifier des sites permettant d'accueillir un projet avant de déposer des Demandes d'Autorisation Environnementale (DA-ENV) sur le permis sollicité.

Ce programme technique de travaux est systématiquement accompagné par un travail fort sur l'acceptabilité du territoire, dans une volonté d'échange et de co-construction des projets avec les élus locaux et les habitants du territoire.

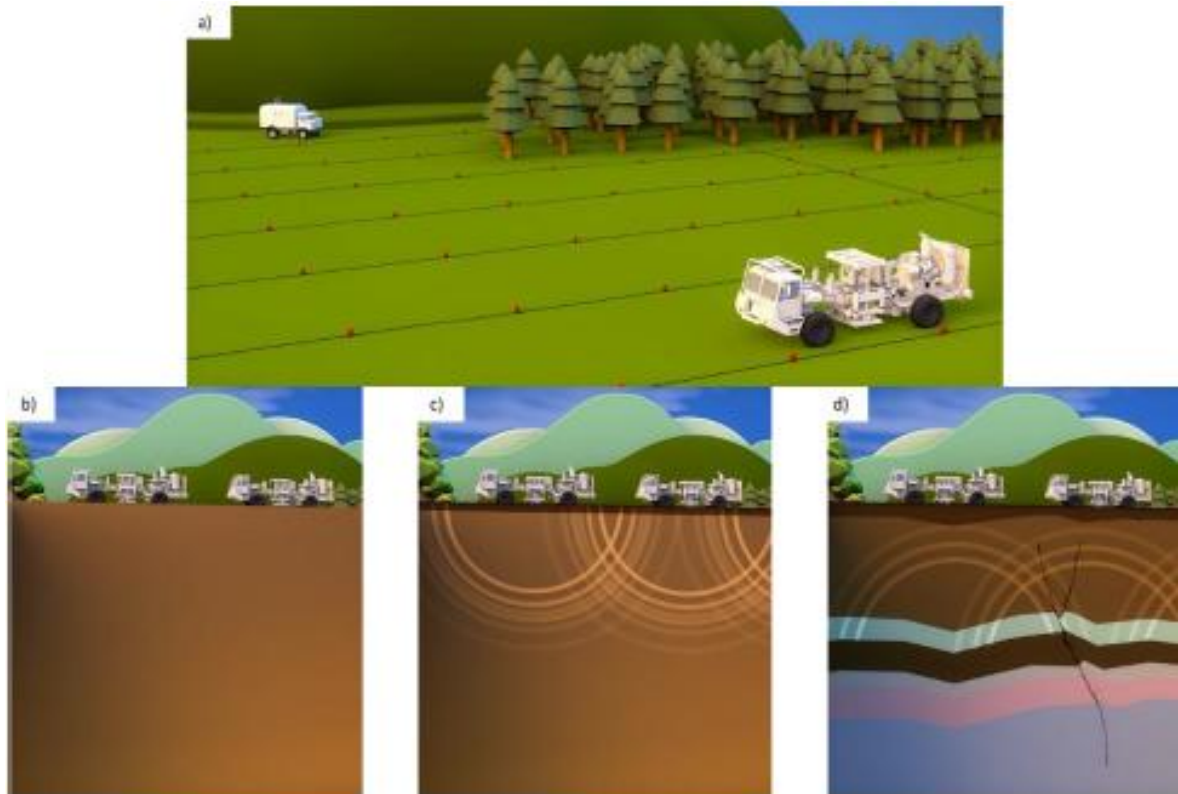
#### 2.2.3.1. **PRINCIPE DE LA SISMIQUE 3D**

La sismique 2D/3D est une technique d'investigation du sous-sol, grâce à l'émission d'ondes depuis la surface et l'enregistrement des ondes réfléchies sur les différentes couches du sous-sol. L'analyse géophysique de ces ondes acoustiques réfléchies permettent de reconstruire numériquement l'agencement géologique du sous-sol. Le principe de la sismique-réflexion consiste à envoyer dans le sol des ondes acoustiques et d'enregistrer en surface le retour de ces ondes après réflexion sur les couches profondes. Cette énergie provient exclusivement de camions vibrateurs, sans nuisance ni risque pour l'homme et l'environnement en général.

Pour exemple, cette méthode existe depuis plus de 50 ans, elle est utilisée dans le monde entier et elle a été utilisée aussi dans les rues de grandes villes telles que Paris ou Genève. Cette technique a par ailleurs été mise en œuvre en 2018 en Alsace du Nord, notamment dans la Forêt de Haguenau et de Wissembourg par la société Électricité de Strasbourg.

Plusieurs camions vibrateurs génèrent des ondes acoustiques de faible énergie d'origine mécanique de fréquence variable (2 Hz à 130 Hz). Ces ondes sont transmises dans le sol pendant une durée pouvant atteindre jusqu'à 60 secondes, par l'intermédiaire d'une plaque métallique d'environ 2 m<sup>2</sup>. Les camions vibrateurs se déplacent ensuite au point suivant, quelques dizaines de mètres plus loin, et ce, tout au long de l'acquisition. Le bruit généré lors de la période d'acquisition, mesuré à 1 m des camions, n'excède pas les 100 dB(A).

Les ondes se propagent dans le sol à une vitesse qui dépend de la nature des couches géologiques traversées (en particulier leur compacité). Les échos sont enregistrés à la surface du sol par des capteurs (géophones) sensibles aux déplacements du sol engendrés par les trains d'ondes et qui transforment ces mouvements en courant électrique.



*Figure 7* Principe et méthodologie d'une acquisition sismique réflexion. a) Déploiement sur le terrain des capteurs. b) Arrivée des camions vibratoires à différents endroits du périmètre d'étude. c) Émission d'une onde acoustique qui se propage dans le sous-sol. d) Enregistrements par les capteurs des ondes qui se sont réfléchies sur les différentes couches géologiques et éléments structuraux du sous-sol.



*Figure 8* Capteur utilisé pour enregistrer les ondes générées par le camion vibreurs et réfléchies dans le sous-sol

Ces lignes de géophones permettront de transmettre les données aux unités d'enregistrement du camion laboratoire. Cette technique fournit, après traitement, une échographie du sous-sol en continu, tant verticale qu'horizontale. Chaque jour, plusieurs kilomètres sont ainsi parcourus.

Avant l'arrivée des camions vibrateurs sur la zone d'acquisition, une équipe de plusieurs techniciens est présente sur le terrain afin de mettre en place le dispositif d'enregistrement. Cela consiste à coupler avec le sol (ou dans un sac de sable pour les zones urbaines), à une dizaine de centimètres de profondeur, une série de capteurs. Ces géophones sont ensuite reliés à un boîtier qui numérise les données analogiques fournies par les géophones. Ce numériseur de faible encombrement (15 x 25 cm) permet de stocker les données de manière autonome pendant plusieurs dizaines de jours.

Un marquage de l'emplacement des dispositifs est réalisé dans les zones où le signal GPS est trop faible, afin de faciliter leur visibilité et le retrait du matériel. Le déploiement des stations de mesures pour la sismique 2D/3D sera assuré par 3 équipes de plusieurs dizaines de personnes :

- Une équipe assurant la mise en place des capteurs,
- Une équipe assurant la récupération des boîtiers,
- Une équipe de nettoyage récupérant les piquets de marquage à l'issue de l'opération d'acquisition.

Enfin, tout au long de l'acquisition, un contrôle qualité est opéré sur l'état de fonctionnement des capteurs autonomes afin de s'assurer que les conditions nominales d'enregistrement sont atteintes. Ce suivi est assuré informatiquement par le camion laboratoire qui centralise en temps-réel les données et par des équipes terrains qui interviennent sur les numériseurs défectueux, voire par l'utilisation de drones.

Des camions vibrants seront utilisés lors de la campagne d'acquisition. Les camions ne circuleront jamais en même temps sur une piste donnée, ils seront utilisés en parallèle sur différents secteurs géographiques.



Figure 9 Camion-vibreur type M26

La vitesse de déplacement de ces camions est de l'ordre de 30 km/h hors période d'acquisition. Lors des enregistrements, les camions avancent de quelques dizaines de mètres puis s'immobilisent et vibrent pendant plusieurs dizaines de secondes avant de se déplacer à nouveau et de répéter l'opération. Les

modèles de camions choisis ont des roues larges, ce qui permet à la fois de diminuer la force de pression sur le sol, mais également de donner une stabilité maximale à ces véhicules sans risque de renversement.

Les camions-vibrants émettront des fréquences comprises entre 2 Hz et 130 Hz pour permettre l'acquisition d'une image 3D du sous-sol (basses fréquences non audibles pour toutes les espèces). Par ailleurs, les camions vibrants sont également à l'origine d'émissions acoustiques à hauteur de 96 dB(A) dans le spectre auditif humain et de la faune en général (oiseaux, mammifères). Un son à 96 dB(A) est comparable à celui émis par une tondeuse à gazon, largement inférieur au son émis par une tronçonneuse (jusqu'à 116 dB(A) – source : <http://www.bruitsonete.ca/>). A 200 m, le son perçu est équivalent à celui d'une conversation entre 2 personnes (57,5 dB(A)).

#### 2.2.3.2. **PRINCIPE DES FORAGES DE GRADIENT**

L'objectif est de forer à 200 m et de réaliser un profil de température afin de déterminer très localement le gradient thermique.

La profondeur de 200 m est justifiée par des raisons :

- Techniques :
  - la réalisation de l'ouvrage demeure aisée à ces profondeurs,
  - permet d'obtenir des données avec une incertitude acceptable sur le gradient thermique,
- Et administrative :
  - les forages de recherche et d'une profondeur inférieure à 200 m de profondeur nécessitent une simple déclaration au titre du Code Minier et l'envoi d'un RFS (Rapport de Fin de Sondage).

La réalisation des forages de gradient est basée sur le même procédé que pour la géothermie de minime importance :

- Forage rotary à l'avancement : forage de type rotary à l'air comprimé avec tubage de protection à l'avancement, jusqu'à la couche de gravier située à environ 45 m de profondeur. Durant cette phase les déblais (cuttings) remontés par l'air comprimé sont récupérés dans la benne à cuttings (déblais de forage).
- Mise en place de 2 sondes (tubes PVC en « U ») : Avant la descente de la sonde géothermique, celle-ci est remplie d'eau pour éviter que la pression de la boue dans le puits ne l'écrase. La sonde est ensuite descendue avec des tiges de cimentation. Il est généralement nécessaire de pousser la sonde avec les tiges sur les premiers mètres, mais à partir d'un certain niveau, sous l'effet du poids des tiges et de l'eau injectée dans la sonde, la descente de l'ensemble est freinée par un moteur fixé sur le touret dévidoir.
- Cimentation à l'extrados des sondes : La mise en place de la sonde s'achève par l'étape de cimentation. Le ciment employé est du Stüwatherm Z. Les proportions définies par le fabricant sont : 1000 kg de Stüwatherm Z pour 650 l d'eau. En moyenne, 1 400 kg de ciment ont été utilisés par forage. Le laitier de ciment est injecté dans le train de tige de cimentation et remonte dans l'espace annulaire sonde/terrain. La cimentation est réalisée sous pression, de bas en haut, de sorte que les tiges d'injection plongent continuellement dans le coulis au cours de l'opération. L'injection du ciment s'achève lorsque le ciment a pris toute la place de la boue et déborde en surface.

- Mise en eau des tubes (avec de l'eau du réseau, aucun additif spécifique) : Avant la mise en œuvre, chaque sonde est testée systématiquement. Elles sont mises en pression d'air sous 4 bars durant 20 minutes. Ce test est une vérification de l'étanchéité des sondes géothermiques permettant de détecter un dégât lors du transport ou de stockage sur site, par exemple. Ce contrôle en amont limite le dérangement du chantier en cas de problème sur une sonde.

Après leur mise en place dans les forages, les sondes géothermiques remplies d'eau sont pressurisées à 4 bars pendant 20 minutes. Ce deuxième essai est validé si la pression reste constante durant cette période. La tolérance de baisse de pression sur cette durée est nulle. Le deuxième test confirme que la mise en place de la sonde s'est déroulée sans dommage.

Une fois toutes les sondes raccordées au réseau hydraulique de surface, l'installation est une nouvelle fois mise sous pression.

Finalement, l'étanchéité des sondes est testée à quatre reprises avant la mise en service.

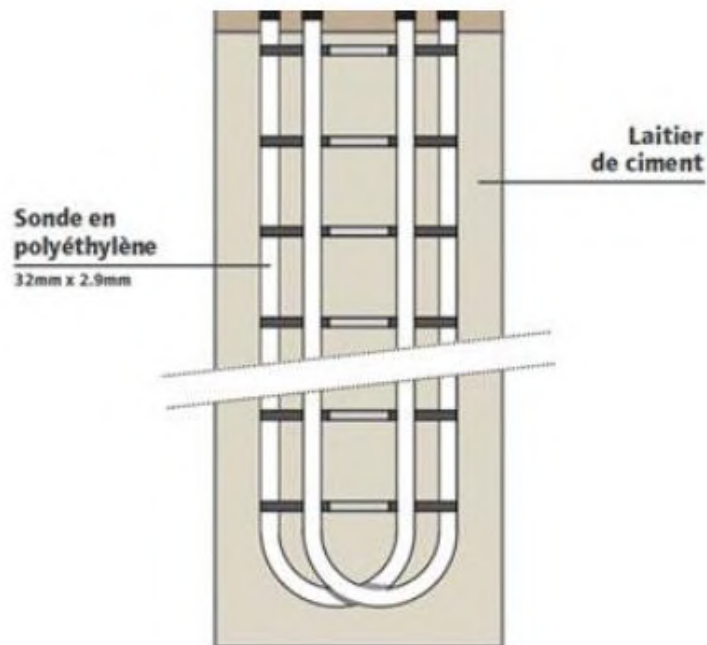


Figure 10 Schéma type d'une sonde géothermique verticale conventionnelle en double « U »

La plateforme de travail nécessaire au forage mobilise une surface de 150 m<sup>2</sup> environ, accueillant :

- la foreuse,
- les véhicules poids lourds,
- les groupes électrogènes,
- la citerne d'eau,
- les bennes à déchets (bentonite et cuttings de forage).



Figure 11 Exemple d'un chantier de forage de gradient réalisé

A l'issue du forage, la surface au sol mobilisée est quasi-nulle, la tête de puits représentant environ 1 m<sup>2</sup>.

La mesure de la température tout le long de la colonne de la sonde est réalisée environ 3 semaines après le forage, afin que l'équilibre thermique se fasse dans la sonde.

Plusieurs possibilités à l'issue du forage :

- Abandon et comblement du puits :
  - Cimentation complète du puits,
  - Décaissage sur 2 m de profondeur et coupe des sondes,
  - Remise en place de la terre arable,
- Conservation du puits pour utilisation de la ressource géothermique par un particulier si le forage est situé à proximité immédiate d'habitations. Dans ce cas, le forage passera par une démarche préalable de déclaration dans le cadre de la Géothermie de Minime Importance.



Figure 12 Exemple d'un chantier de forage de gradient réalisé et pérennisé en surface

### 2.3. MOYEN DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

Sur le périmètre du permis, Électricité de Strasbourg a déjà procédé à de nombreuses campagnes d'acquisitions géophysiques et à une étude réservoir détaillée.

Son implication dans d'autres projets géothermiques et de prospection lithium sur le territoire d'Alsace du Nord (notamment à Soultz-sous-Forêts et Rittershoffen), offre à ÉS une certaine expertise des différentes études, et moyen de suivi et de surveillance à conduire.

- Les techniques d'exploration complémentaire prévues par Électricité de Strasbourg ont déjà été mises en œuvre dans le cadre d'autres permis d'exploration (forages de gradient, sismique 3D). Ces techniques restent des méthodes d'exploration classiques et ne nécessitent pas de mise en place d'une surveillance particulière. Les moyens spécifiques d'intervention en cas d'incident ou d'accident sont propres à chaque type d'opération. Ces opérations sont soumises à leurs propres autorisations ou déclarations préalables à leur mise en œuvre, précisant les mesures en question. Avant travaux, une demande d'ouverture de travaux sera adressée à la DREAL.
- La présence d'extincteurs et de kits anti-pollution (matériaux absorbants, pelles, seau) sont nécessairement mis à disposition lors des opérations faisant appel à des engins et véhicules poids lourds (au niveau des plateformes de forage de gradient, à bord des véhicules pour la sismique 2D/3D).
- En cas de stockage temporaire de produits liquides dangereux pour l'environnement ou la santé humaine, ces derniers sont systématiquement placés sur des bacs de rétention étanches, de volume suffisant. Les incompatibilités de produits sont respectées dans le cadre de ces stockages sur rétention.
- La phase de foration et la phase de développement des puits sont des opérations qui peuvent être sismogéniques. L'arrêté préfectoral qui autorisera la phase forage (*après instruction et enquête publique à la suite de la Demande d'Autorisation Environnementale*) exigera la mise en place d'un réseau de monitoring microsismique afin de caractériser, d'une part, la sismicité naturelle sur le périmètre et, d'autre part, la sismicité induite par les opérations de forage. Ces travaux seront strictement encadrés par les autorités minières et un programme de surveillance détaillé sera alors proposé dans les demandes d'autorisations concernés.

## 3. ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

### 3.1. DOCUMENTS RELATIFS A LA GESTION DE L'EAU ET A LA BIODIVERSITE

#### 3.1.1. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

##### 3.1.1.1. PRESENTATION DU SDAGE

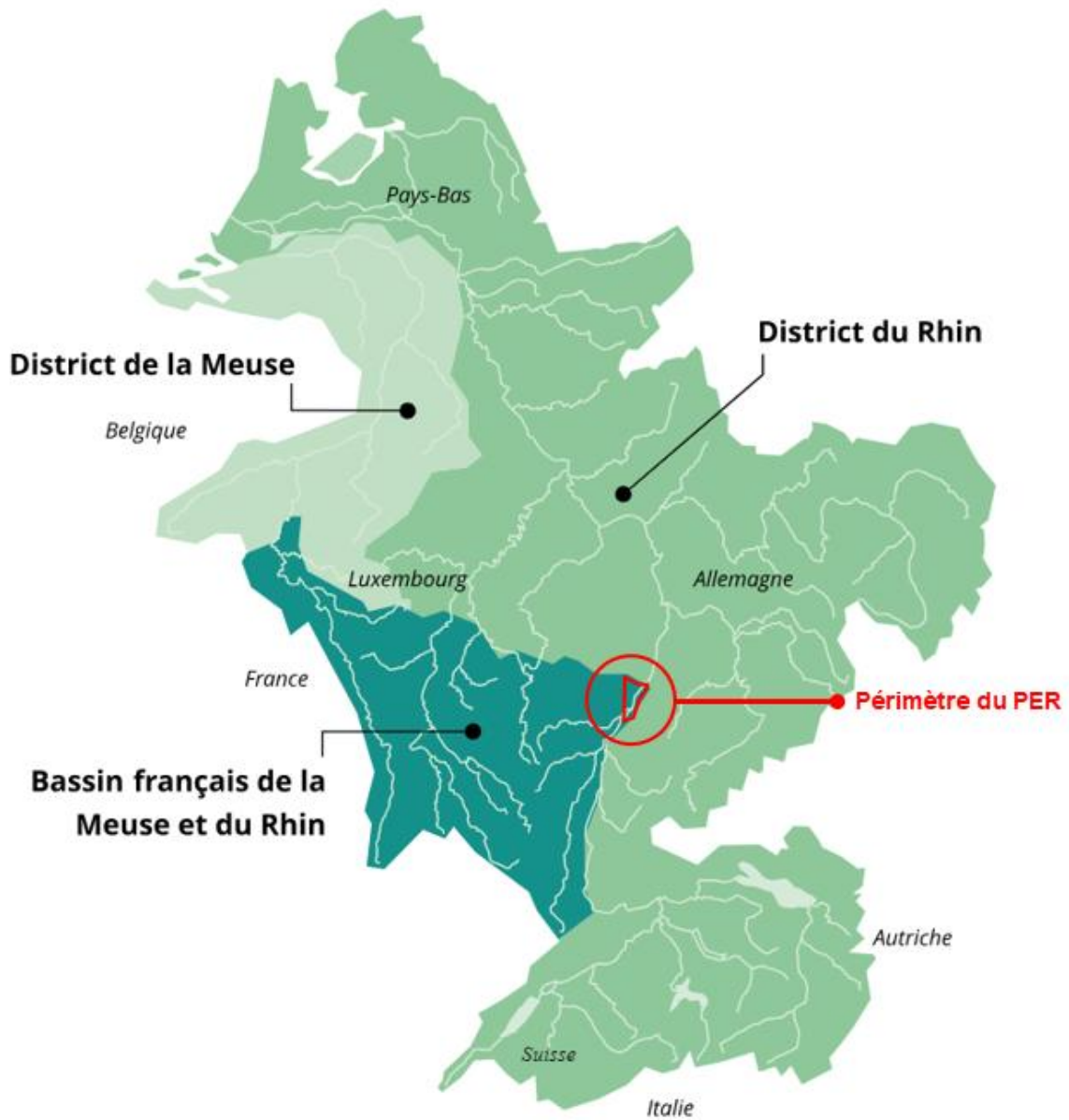
Défini par les articles L.212-1 à 2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016-2021 du bassin Rhin-Meuse (SDAGE) a été institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il a pour objet de définir ce que doit être la gestion équilibrée de la ressource en eau sur le bassin.

Le SDAGE préconise la mise en œuvre d'une gestion patrimoniale de l'eau et des milieux aquatiques en donnant la priorité à l'intérêt collectif. Il recommande en particulier la prise en compte systématique des zones humides et de la dynamique des cours d'eau dans les projets d'aménagement, afin d'assurer la préservation globale des hydrosystèmes et milieux associés.

Le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 a fait l'objet de 18 mois d'élaboration et d'une importante concertation impliquant plus de 150 acteurs. **Il a été adopté à l'unanimité le 18 mars 2022 et est entré en vigueur le 15 avril 2022.**

Les orientations fondamentales et dispositions du SDAGE sont décomposées à travers **6 grands thèmes** que le projet s'attache à respecter :

- **Thème 1 : Eau et santé** : Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade.
- **Thème 2 : Eau et pollution** : Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines.
- **Thème 3 : Eau, nature et biodiversité** : Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques.
- **Thème 4 : Eau et rareté** : Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse.
- **Thème 5 : Eau et aménagement du territoire** : Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires.
- **Thème 6 : Eau et gouvernance** : Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.



Le bassin Rhin-Meuse dans son contexte internationale

Figure 13 Périmètre du SAGE III-Nappe-Rhin concerné par le périmètre de recherches sollicité – Sources des données : Gest'eau et eau-rhin-meuse.fr

3.1.1.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE**

Le Tableau 4 présente les thèmes et objectifs du SDAGE Rhin-Meuse, ainsi que les caractéristiques du projet vis-à-vis de ces objectifs.

D'une manière générale, la prolongation du PER ne permet pas la réalisation d'aménagements ; elle prévoit uniquement la réalisation de campagnes de sismique 3D et de forages de gradients.

**En cas de forages d'exploration, l'étude d'impact de la Demande d'Autorisation Environnementale permettra l'analyse et l'intégration des enjeux relatifs aux risques de crues, d'inondations, et aux impacts potentiels sur la biodiversité, en fonction des enjeux locaux et des caractéristiques du projet.**

Tableau 4 Compatibilité avec le SDAGE Rhin-Meuse

Thème / Orientation	Description	Caractéristiques du projet
<b>Thème 1</b>	<b><u>Eau et santé</u> Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade.</b>	
<u>Orientation T1 - O1</u>	Assurer à la population, de façon continue, la distribution d'une eau potable de qualité.	Pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle utilisée pour l'alimentation en eau potable.
<u>Orientation T1 - O2</u>	<i>Favoriser la baignade en toute sécurité sanitaire, notamment en fiabilisant prioritairement les sites de baignade aménagés et en encourageant leur fréquentation.</i>	<i>Non concerné</i>
<b>Thème 2</b>	<b><u>Eau et pollution</u> Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines.</b>	<b>Caractéristiques du projet</b>
<u>Orientation T2 - O1</u>	<i>Réduire les pollutions responsables de la non-atteinte du bon état des eaux.</i>	<i>Non concerné Le cas échéant, le système de gestion des eaux pluviales sera détaillé dans les dossiers de Demande d'Ouverture de Travaux (DOT).</i>
<u>Orientation T2 - O2</u>	<i>Connaître et réduire les émissions de substances toxiques.</i>	<i>Non concerné Aucun rejet de substances toxiques</i>
<u>Orientation T2 - O3</u>	<i>Veiller à une bonne gestion des systèmes d'assainissement publics et privés, et des boues d'épuration.</i>	<i>Non concerné Le cas échéant, la mise en œuvre d'un système d'assainissement autonome sera détaillée dans les dossiers de Demande d'Ouverture de Travaux (DOT).</i>
<u>Orientation T2 - O4</u>	<i>Réduire la pollution par les nitrates et les produits phytosanitaires d'origine agricole.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation T2 - O5</u>	<i>Réduire la pollution par les produits phytosanitaires d'origine non agricole.</i>	<i>Non concerné Pas de rejet vers le milieu naturel</i>
<u>Orientation T2 - O6</u>	<i>Réduire la pollution de la ressource en eau afin d'assurer à la population la distribution d'une eau de qualité.</i>	<i>Non concerné Le projet ne prévoit pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle dédiée à l'alimentation en eau potable.</i>

Thème / Orientation	Description	Caractéristiques du projet
<u>Orientation</u> <u>T2 - 07</u>	<i>Protéger le milieu marin en agissant à la source sur les eaux continentales</i>	<i>Non concerné</i>
<b>Thème 3</b>	<b>Eau, nature et biodiversité</b> <b>Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques.</b>	<b>Caractéristiques du projet</b>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 01</u>	<i>Appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances, en particulier en ce qui concerne leurs fonctionnalités.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 02</u>	<i>Organiser la gestion des bassins versants et y mettre en place des actions respectueuses des milieux naturels, et en particulier de leurs fonctionnalités.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 03</u>	<i>Restaurer ou sauvegarder les fonctionnalités naturelles des bassins versants, des sols et des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'autoépuration.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 04</u>	<i>Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 05</u>	<i>Mettre en œuvre une gestion piscicole durable.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 06</u>	<i>Renforcer l'information des acteurs locaux sur les fonctionnalités des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 07</u>	<i>Préserver les milieux naturels et notamment les zones humides.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 08</u>	<i>Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue (TVB) pour garantir le bon fonctionnement écologique des bassins versants.</i>	<i>Non concerné</i>
<u>Orientation</u> <u>T3 - 09</u>	<i>Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques.</i>	<i>Non concerné</i>
<b>Thème 4</b>	<b>Eau et rareté</b> <b>Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse.</b>	<b>Caractéristiques du projet</b>
<u>Orientation</u> <u>T4 - 01</u>	<i>Prévenir les situations de surexploitation et de déséquilibre quantitatif de la ressource en eau.</i>	<i>Non concerné</i> <i>Aucun pompage d'eau souterraine en nappe superficielle dédiée à l'alimentation en eau potable</i>
<u>Orientation</u> <u>T4 - 02</u>	<i>Favoriser la surveillance de l'impact du climat sur les eaux.</i>	<i>Non concerné</i>
<b>Thème 5</b>	<b>Eau et aménagement du territoire</b> <b>Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires.</b>	<b>Caractéristiques du projet</b>
<b>Partie 5A</b>	<b>Inondations</b>	

Thème / Orientation	Description	Caractéristiques du projet
<u>Orientation T5A - O4 (Objectif 4.1 du PGRI)</u>	Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues.	Non concerné Le projet n'est pas susceptible de dégrader les capacités d'écoulement et d'expansion des crues
<u>Orientation T5A - O5 (Objectif 4.2 du PGRI)</u>	Maîtriser le ruissellement pluvial sur les bassins versants en favorisant, selon une gestion intégrée des eaux pluviales, la préservation des zones humides, des prairies et le développement d'infrastructures agroécologiques.	Non concerné Le projet ne prévoit pas d'aménagements de surface ; le cas échéant, les aménagements projetés à la suite des travaux d'exploration feront l'objet d'une DOT.
<u>Orientation T5A - O7 (Objectif 4.4 du PGRI)</u>	Prévenir le risque de coulées d'eau boueuse.	Non concerné Le projet n'est pas susceptible d'aggraver le risque de coulées d'eau boueuse
<b>Partie 5B</b>	<b>Préservation des ressources naturelles</b>	
<u>Orientation T5B - O1</u>	Limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux pour préserver les ressources en eau et les milieux et limiter les rejets.	Non concerné Le projet ne concerne pas une urbanisation nouvelle.
<u>Orientation T5B - O2</u>	Préserver de toute urbanisation les parties de territoire à fort intérêt naturel notamment ceux constituant des éléments essentiels de la Trame verte et bleue (TVB).	Non concerné Le projet ne concerne pas une urbanisation nouvelle.
<b>Partie 5C</b>	<b>Alimentation en eau potable et assainissement des zones ouvertes à l'urbanisation</b>	
<u>Orientation T5C - O1</u>	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si la collecte et le traitement des eaux usées (assainissement collectif ou non collectif) qui en seraient issus ne peuvent pas être assurés dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements.	Non concerné Le projet ne concerne pas une ouverture à l'urbanisation.
<u>Orientation T5C - O2</u>	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si l'alimentation en eau potable de ce secteur ne peut pas être effectuée dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements de distribution et de traitement.	Non concerné Le projet ne concerne pas une ouverture à l'urbanisation mais l'aménagement de plateformes destinées à l'exploitation géothermique.

Thème / Orientation	Description	Caractéristiques du projet
<b>Thème 6</b>	<b>Eau et gouvernance</b> <i>Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire et transfrontalière.</i>	<b>Caractéristiques du projet</b>
<u>Orientation T6 - O1</u>	<i>Développer, dans une démarche intégrée à l'échelle des bassins versants du Rhin et de la Meuse, une gestion de l'eau participative, solidaire, transfrontalière et résiliente aux impacts du changement climatique</i>	<i>Non concerné Le projet n'a pas d'impact sur la ressource en eau.</i>
<u>Orientation T6 - O2</u>	Assurer la prise en compte des enjeux de l'eau et du changement climatique dans les projets des territoires.	La recherche de la ressource géothermique profonde s'intègre parfaitement dans la démarche de transition écologique, constituant une source d'énergie renouvelable pour la production d'électricité.
<u>Orientation T6 - O3</u>	<i>Renforcer la participation du public et de l'ensemble des acteurs intéressés pour les questions liées à l'eau, aux milieux naturels et au changement climatique.</i>	<i>Non concerné</i>

### 3.1.2. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

#### 3.1.2.1. PRESENTATION DU SAGE

Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux. Il est un instrument essentiel de la mise en œuvre de la DCE. A ce titre, 62 SAGE ont été identifiés comme nécessaires par les SDAGE approuvés en 2015 (période 2016-2021) pour respecter les orientations fondamentales et les objectifs fixés par la DCE.

Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides. Il identifie les conditions de réalisation et les moyens pour atteindre ces objectifs :

- Il précise les objectifs de qualité et quantité du SDAGE, en tenant compte des spécificités du territoire ;
- Il énonce des priorités d'actions ;
- Il édicte des règles particulières d'usage.

**Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par le SAGE de l'III-Nappe-Rhin. Il a fait l'objet d'un arrêté préfectoral portant approbation du SAGE en date du 1<sup>er</sup> juin 2015.**

L'élaboration du SAGE III-Nappe-Rhin a été motivée par la nécessité de disposer d'un plan de gestion unique pour la nappe phréatique rhénane et les cours d'eau de la plaine de sorte que les différentes opérations soient cohérentes à l'échelle du bassin. Les thèmes majeurs abordés traitent : de la dégradation de la ressource en eau souterraine (nappe phréatique rhénane) ; de la banalisation des cours d'eau et des zones humides associées, ainsi que les assècs de l'III et inondations de la plaine.

Les orientations fondamentales et dispositions du SAGE sont décomposées à travers **2 chapitres**, répartis pour la gestion des eaux souterraines (ESout) et des eaux superficielles (ESup), que le projet s'attache à respecter :

- **Chapitre 1 : Préservation et reconquête de la qualité de la nappe phréatique rhénane**
  - Reconquérir la qualité de la nappe
  - Préserver la nappe de toute nouvelle pollution
  - Rester vigilant pour éviter une surexploitation de la nappe
- **Chapitre 2 : Préservation et restauration de la qualité et de la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques**
  - Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels
  - Restaurer les cours d'eau et les écosystèmes aquatiques
  - Veiller à ce que l'aménagement du territoire soit compatible avec la préservation des ressources en eau superficielles

**Le périmètre du permis de recherches sollicité est également concerné par le SAGE de la Moder.** Il a fait l'objet d'un arrêté de périmètre du SAGE en date du 25 janvier 2006. **En cours d'élaboration**, l'état des lieux du périmètre du SAGE a été validé le 25 mai 2011, et a délivré son diagnostic à date du 10 février 2023.

Le diagnostic délivre une hiérarchisation des enjeux et sous-objectifs, validée par la Commission Locale de l'Eau en réunion, le 10 février 2023. Celle-ci servira de **base aux réflexions à venir sur la stratégie** du SAGE de la Moder :

- **Enjeux n°1 – Préserver et améliorer la qualité des eaux souterraines**
  - Réduire les sources de pollution agricoles, industrielles et urbaines
  - Améliorer les performances des systèmes d'assainissement
  - Limiter le ruissellement d'eaux polluées vers les cours d'eau
  - Améliorer les capacités auto-épuratoires des cours d'eau et des zones humides
- **Enjeux n°2 – Préserver et améliorer la qualité des eaux de surface**
  - Réduire les pollutions à la source
  - Préserver/favoriser les usages du sol peu impactant pour le milieu (prairie) notamment au niveau des aires d'alimentation de captage
  - Améliorer la connaissance du fonctionnement des nappes
- **Enjeux n°3 – Préserver et améliorer les fonctionnalités des milieux aquatiques et des zones humides**
  - Préserver les milieux aquatiques et des zones humides fonctionnels
  - Améliorer les milieux aquatiques et des zones humides dégradés
  - Eviter les impacts futurs sur les milieux aquatiques et humides
  - Améliorer les connaissances des milieux aquatiques et des zones humides
  - Sensibiliser au fonctionnement et aux services rendus par les milieux aquatiques et des zones humides
- **Enjeux n°4 – Assurer une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau**
  - Améliorer la connaissance de la disponibilité de la ressource en eau et des quantités prélevées
  - Promouvoir une agriculture plus économe en eau
  - Sensibiliser aux bons gestes permettant de faire des économies d'eau
  - Promouvoir une gestion intégrée des eaux pluviales
  - Restaurer et préserver les milieux aquatiques et les zones humides
  - Anticiper les impacts du changement climatique
- **Enjeux n°5 – Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens au risque inondation**
  - Réduire l'aléa à la source en limitant le ruissellement (aménagement d'hydraulique douce, gestion intégrée des eaux pluviales)
  - Retenir les eaux à l'amont (préserver les champs d'expansion de crues, ouvrages de rétention)
  - Réduire la vulnérabilité des enjeux exposés par la mise en place de protections individuelles
  - Développer la culture du risque
  - Prendre en compte le risque inondation dans l'urbanisme pour éviter de nouveaux enjeux en zone inondable
  - Participer au suivi et à la mise en œuvre de la démarche PAPI sur le bassin versant de la Moder
- **Enjeux n°6 – Sensibiliser les acteurs du bassin versant**
  - Gestion intégrée des eaux pluviales
  - Les bons gestes (économie d'eau, en cas de crue, etc.)
  - Compréhension du petit et du grand cycle de l'eau

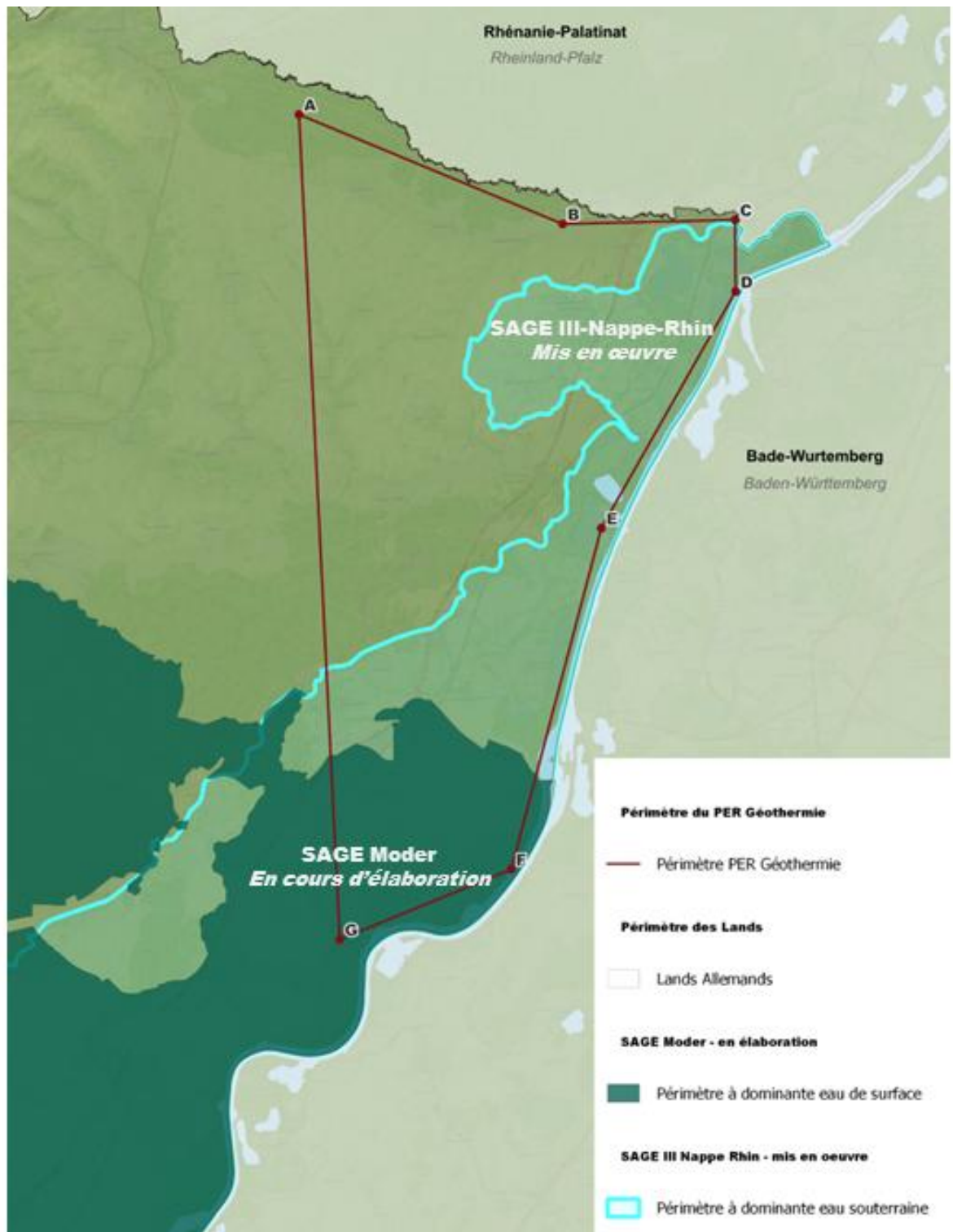


Figure 14 Périmètre des SAGE Moder et III-Nappe-Rhin, et leur état d'avancement, concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Gest'Eau

3.1.2.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SAGE**

Tableau 5 Compatibilité avec le SAGE III-Nappe-Rhin

<b>Chapitre 1 – Eaux souterraines – Préservation et reconquête de la qualité de la nappe phréatique rhénane</b>		
<b>Reconquérir la qualité de la nappe</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
ESout OA	Privilégier les actions préventives	Cimentation à l'extrados des sondes Test d'étanchéité des sondes à 4 reprises (mise sous pression d'air, puis mise sous pression d'eau)
ESout OB	Lutter contre la dégradation des eaux souterraines notamment du fait des pollutions diffuses	
ESout OC	Poursuivre les efforts de réduction des pollutions d'origine industrielle et artisanale	Pas de rejet vers le milieu naturel
ESout OD	<i>Poursuivre la décontamination des sites pollués</i>	<i>Non concerné</i>
ESout OE	<i>Préserver et reconquérir la qualité de l'eau des captages d'eau potable</i>	<i>Non concerné</i>
ESout OF	<i>Poursuivre les efforts accomplis en matière d'assainissement</i>	<i>Non concerné</i>
<b>Préserver la nappe de toute nouvelle pollution</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
ESout OG	<i>Veiller à ne pas accroître la vulnérabilité de la nappe</i>	<i>Non concerné</i>
ESout OH	<i>Intégrer des problématiques liées à la gestion des eaux dans les projets d'aménagement</i>	<i>Non concerné</i> <i>Pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle utilisée pour l'alimentation en eau potable</i>
ESout OI	<i>Préserver la nappe de tout nouveau rejet d'eaux usées</i>	<i>Non concerné</i> <i>Le cas échéant, la mise en œuvre d'un système d'assainissement autonome sera détaillée dans les dossiers de Demande d'Ouverture de Travaux (DOT).</i>
<b>Rester vigilant pour éviter une surexploitation de la nappe</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
ESout OJ	<i>Encourager une utilisation raisonnée de la nappe</i>	<i>Non concerné</i> <i>Pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle utilisée pour l'alimentation en eau potable</i>
<b>Chapitre 2 – Eaux superficielles – Préservation et restauration de la qualité et de la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques</b>		
<b>Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
ESup OA	<i>Veiller à ce que la gestion des eaux superficielles et des milieux aquatiques associés soit cohérente et durable à l'échelle du bassin</i>	<i>Non concerné</i> <i>Le projet n'entraîne pas de modification du fonctionnement hydrologique du bassin versant</i>
ESup OB	<i>Maintenir ou restaurer un fonctionnement hydrologique et écologique des cours d'eau et des zones humides le plus proche possible de l'état naturel (pour le Rhin : état avant travaux de canalisation mais après rectification par Tulla, soit 1927) en tenant compte de la désignation, par le SDAGE Rhin, des 4 masses d'eau Rhin en Masses d'Eau Fortement Modifiées.</i>	

ESup OC	Préserver le fonctionnement hydrologique naturel des milieux riediens.	
ESup OD	Préserver les zones humides remarquables et dans la mesure du possible les zones humides ordinaires	Non concerné Pas de rejet d'effluents industriels vers le milieu naturel
ESup OE	Assurer une cohérence d'ensemble des objectifs de débit d'étiage sur le réseau hydrographique	Non concerné Pas de pompage d'eau superficielle
ESup OF	Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides	Non concerné
<b>Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
ESup OG	Définir les priorités dans la poursuite des programmes de lutte contre la pollution de façon à tendre vers les objectifs de qualité fixés par le SDAGE	Non concerné
ESup OH	Redynamiser les anciens bras du Rhin	
ESup OI	Restaurer un fonctionnement hydrologique permettant d'assurer la pérennité des forêts alluviales rhénanes dans leur spécificité	
ESup OJ	Restaurer un fonctionnement optimal des cours d'eau, notamment assurer leur continuité longitudinal	
ESup OK	Optimiser les débits transférés à partir du Rhin et adapter les gestions à la protection des écosystèmes et à la satisfaction des usages de l'eau en fonction des débits disponibles (a minima les droits d'eau connus)	
<b>Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
ESup OL	Maîtriser l'occupation des sols dans les zones humides remarquables	Non concerné Le projet ne modifie pas l'occupation des sols
ESup OM	Maîtriser l'occupation des sols pour éviter l'aggravation des crues ; mettre en place des mesures préventives	Au stade PER, le projet n'est pas susceptible d'aggraver le risque de crues
ESup ON	Identifier, préserver et restaurer les zones inondables en vue d'une gestion solidaire amont-aval	Au stade PER, le projet n'est pas susceptible d'aggraver le risque d'inondation
ESup OO	Pour tout projet portant atteinte aux espèces, habitats et/ou à la fonctionnalité des milieux humides, veiller à : éviter le dommage ; en réduire l'impact ; et s'il subsiste des impacts résiduels, compenser le dommage résiduel identifié	Au stade PER, le projet n'est pas susceptible de porter atteinte à la biodiversité

**Rappelons qu'en cas de forages d'exploration, l'étude d'impact de la Demande d'Autorisation Environnementale permettra l'analyse et l'intégration des enjeux relatifs aux risques de crues, d'inondations, et aux impacts potentiels sur la biodiversité, en fonction des enjeux locaux et des caractéristiques du projet.**

### 3.1.3. SCHEMA D'AMENAGEMENT, DE GESTION ET D'ENTRETIEN ECOLOGIQUE DES COURS D'EAUX (SAGEECE)

#### 3.1.3.1. PRESENTATION DU SAGEECE

Le Département du Bas-Rhin a créé en 1991 un **outil spécifique de gestion des cours d'eau**, le Schéma d'Aménagement de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eaux.

Ce **schéma opérationnel, version non règlementaire des SAGE**, permet de fédérer les acteurs d'un programme d'actions pluriannuel par bassin versant, avec le cofinancement du Département et de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

**Le périmètre du permis sollicité est concerné par 2 SAGEECE :**

- Un **existant**, le **SAGEECE du Seltzbach**, approuvé en 21 octobre 1996 et reposant sur 3 objectifs :
  - **Objectif n°1** – La gestion des écoulements et des débits ;
    - Les actions de réhabilitation de la qualité des eaux ;
    - La gestion des écoulements et des débits ;
      - Les actions de lutte contre les inondations ;
      - Les actions de réhabilitation et d'entretien du lit et des berges ;
  - **Objectif n°2** – La valorisation du potentiel piscicole et récréatif ;
    - Le cours d'eau comme lieu de pêche
    - Le cours d'eau comme outil pédagogique pour la sensibilisation à l'environnement
    - Le cours d'eau comme lieu de détente, de repos et de remise en forme
    - Le cours d'eau comme mode de valorisation du patrimoine
  - **Objectif n°3** – La protection et la valorisation du milieu naturel
- ainsi qu'un **en cours d'élaboration**, le **SAGEECE de la Sauer**.

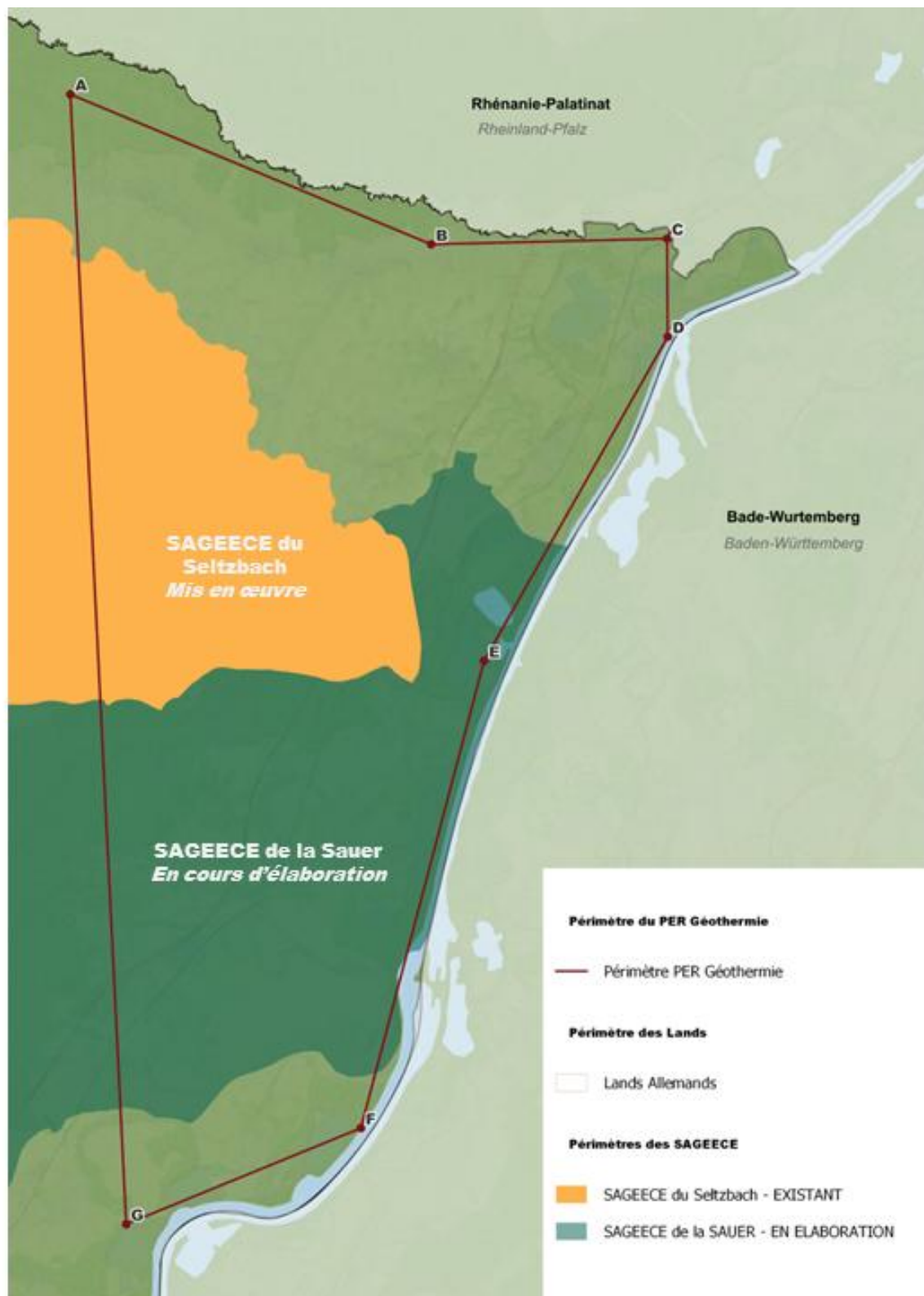


Figure 15 Périmètre du permis de recherches concerné par les SAGEECE et leur état d'avancement – Source des données : ES Géothermie

3.1.3.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SAGEECE**

Tableau 6 Compatibilité avec le SAGE du Seltzbach

<b>Objectif 1 – La gestion des écoulements et des débits</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
1.1.	Les actions de réhabilitation de la qualité des eaux	Le projet n'est pas concerné au stade de la recherche de la ressource géothermique profonde
1.2.	La gestion des écoulements et des débits : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Les actions de lutte contre les inondations</li> <li>● Les actions de réhabilitation et d'entretien du lit et des berges</li> </ul>	Le projet n'est pas susceptible d'aggraver le risque d'inondation, cependant des mesures sont prises en matière de gestion du risque d'inondation Le projet n'est pas susceptible d'impacter le lit ou les berges des cours d'eau en présence ; et ne prévoit pas de pompage d'eau superficielle
<b>Objectif 2 – La valorisation du potentiel piscicole et récréatif</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
2.1.	<i>Le cours d'eau comme lieu de pêche</i>	<i>Non concerné</i> <i>Pas de rejet d'effluents industriels vers le milieu naturel : l'eau géothermale est réinjectée et, le cas échéant, stockée dans un ouvrage dédié avant réinjection</i> <i>Pas de pompage d'eau superficielle</i>
2.2.	<i>Le cours d'eau comme outil pédagogique pour la sensibilisation à l'environnement</i>	
2.3.	<i>Le cours d'eau comme lieu de détente, de repos et de remise en forme</i>	
2.4.	<i>Le cours d'eau comme mode de valorisation du milieu naturel</i>	
<b>Objectif 3 – La protection et la valorisation du milieu naturel</b>		<b>Caractéristiques du projet</b>
		Le projet n'est pas concerné au stade de la recherche de la ressource géothermique profonde

### 3.1.4. CONTRATS DE MILIEUX

Selon le site Gest'eau, le territoire du périmètre de recherches sollicité **n'est plus concerné** par aucun Contrat Rivière. Le bassin versant de la Moder a fait l'objet d'un Contrat de milieu (rivière) initié en 1988 et entré en vigueur en 1994. **Il a été clôturé en 2002.**

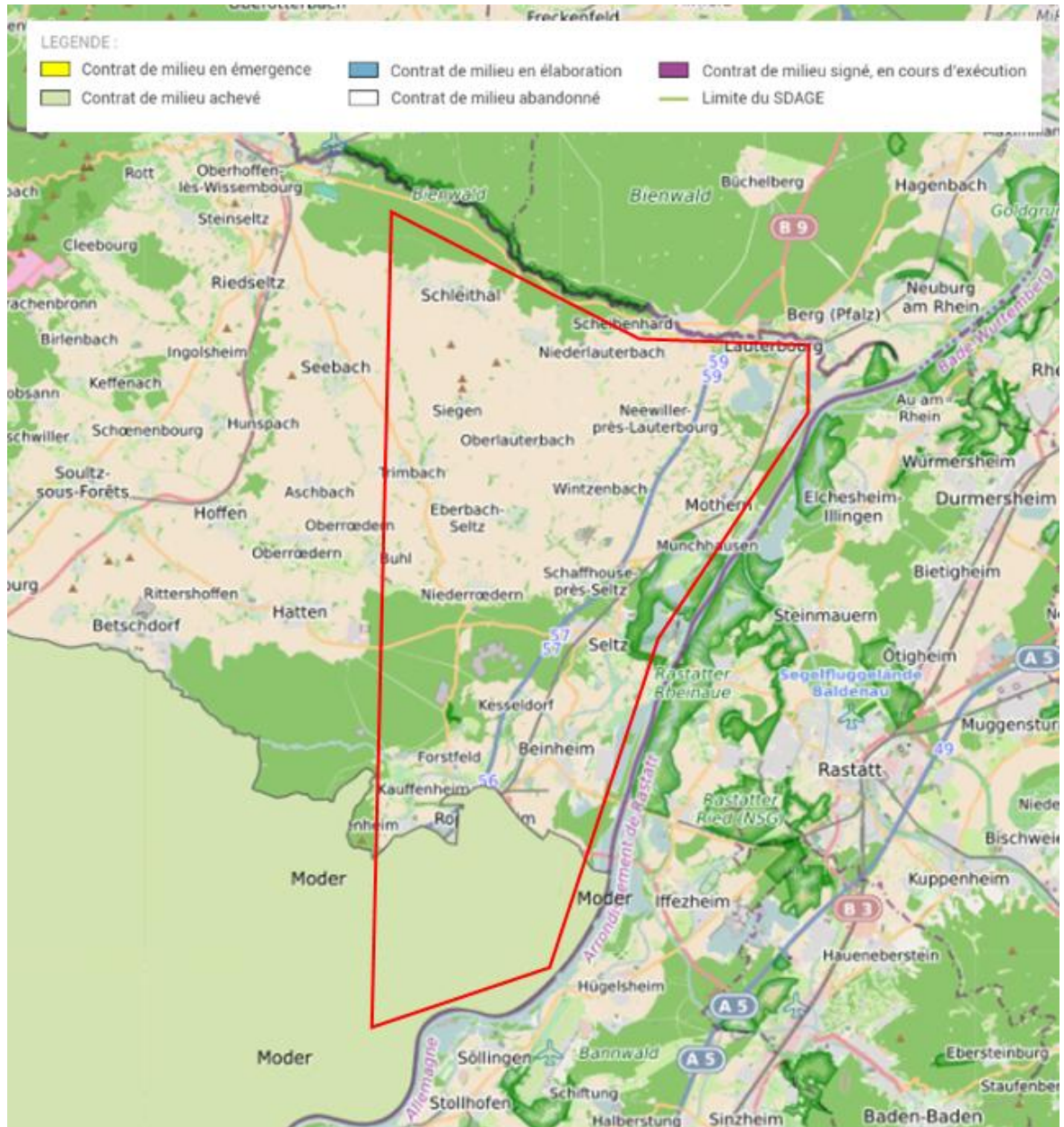


Figure 16 Périmètre du contrat de milieu de la Moder – Source : Gest'eau

En mai 2004, a été pris la décision de **poursuivre par un SAGE**. La Commission Locale de l'Eau (CLE) a été arrêté le 12 juillet 2007 pour ensuite être modifié le 16 avril 2009, puis ultérieurement, le 01 octobre 2010.

A date, le SAGE Moder pour la partie « Eaux superficielles » dans le périmètre du permis de recherche sollicité, est toujours en « Elaboration » (cf. 3.1.2)

### 3.1.5. SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE D'ALSACE (SRCE)

#### 3.1.5.1. PRESENTATION DU SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique est l'**outil de mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue** (TVB) régionale. Cette politique a pour ambition de concilier la préservation de la nature et le développement des activités humaines, en améliorant le fonctionnement écologique des territoires.

Elle identifie les continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques à préserver ou remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (Trame Verte) ou aquatiques et humides (Trame Bleue), pour :

- Favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- Préserver les services rendus par la biodiversité et préparer l'adaptation au changement climatique.

Le SRCE d'Alsace a été adopté à la suite de la délibération du Conseil Régional du 21 novembre 2014, et par arrêté préfectoral n°2014/92 du 22 décembre 2014.

La figure ci-contre représente les **réservoirs de biodiversité** et **corridors écologiques nationaux et régionaux** qui pourraient déboucher sur un **classement en réserve naturelle régionale**.

#### 3.1.5.2. COMPATIBILITE AVEC LE SRCE

L'analyse de l'incidence du projet sur les continuités écologiques met en évidence l'absence d'incidence du projet sur les trames verte et bleue :

- Le projet est concerné par deux corridors écologiques terrestres d'**importance nationale** :
  - CN7 – La Vallée de la Lauter, constituée majoritairement de cours d'eau vosgiens, de forêts et milieux humides, de prairies et milieux agricoles extensifs et de forêts de plaine et montagne. Les espèces cibles sont l'Azuré des paluds et des espèces des cours d'eau et milieux alluviaux associés ou encore, des espèces des milieux forestiers.  
 Toutefois, le projet n'étant qu'au stade de recherche de la ressource géothermique profonde, il n'impactera les milieux et espèces identifiés ;
  - CN8 – La Zinsel du Nord et Forêt de Haguenau, constituées majoritairement de cours d'eau vosgiens, de forêts et milieux humides, de prairies et milieux agricoles extensifs et de forêts de plaine et montagne. Les espèces cibles sont l'Azuré de la sanguisorbe, le Gomphe serpentifère, le Chat sauvage ; ainsi que des espèces des cours d'eau et des milieux alluviaux associés, ou en encore des espèces des milieux forestiers et des prairies  
 Toutefois, le projet n'étant qu'au stade de recherche de la ressource géothermique profonde, il n'impactera les milieux et espèces identifiés ;
- Le projet se situe à proximité de corridors écologiques d'importance régionaux ; toutefois, ceux-ci concerne majoritairement des corridors de type cours d'eau, qui ne sont pas impactés par le projet ;
- Le projet n'est pas concerné par un élément de la trame bleue, puisqu'il ne prévoit aucune intervention, interaction ou modification du réseau hydrographique en présence.

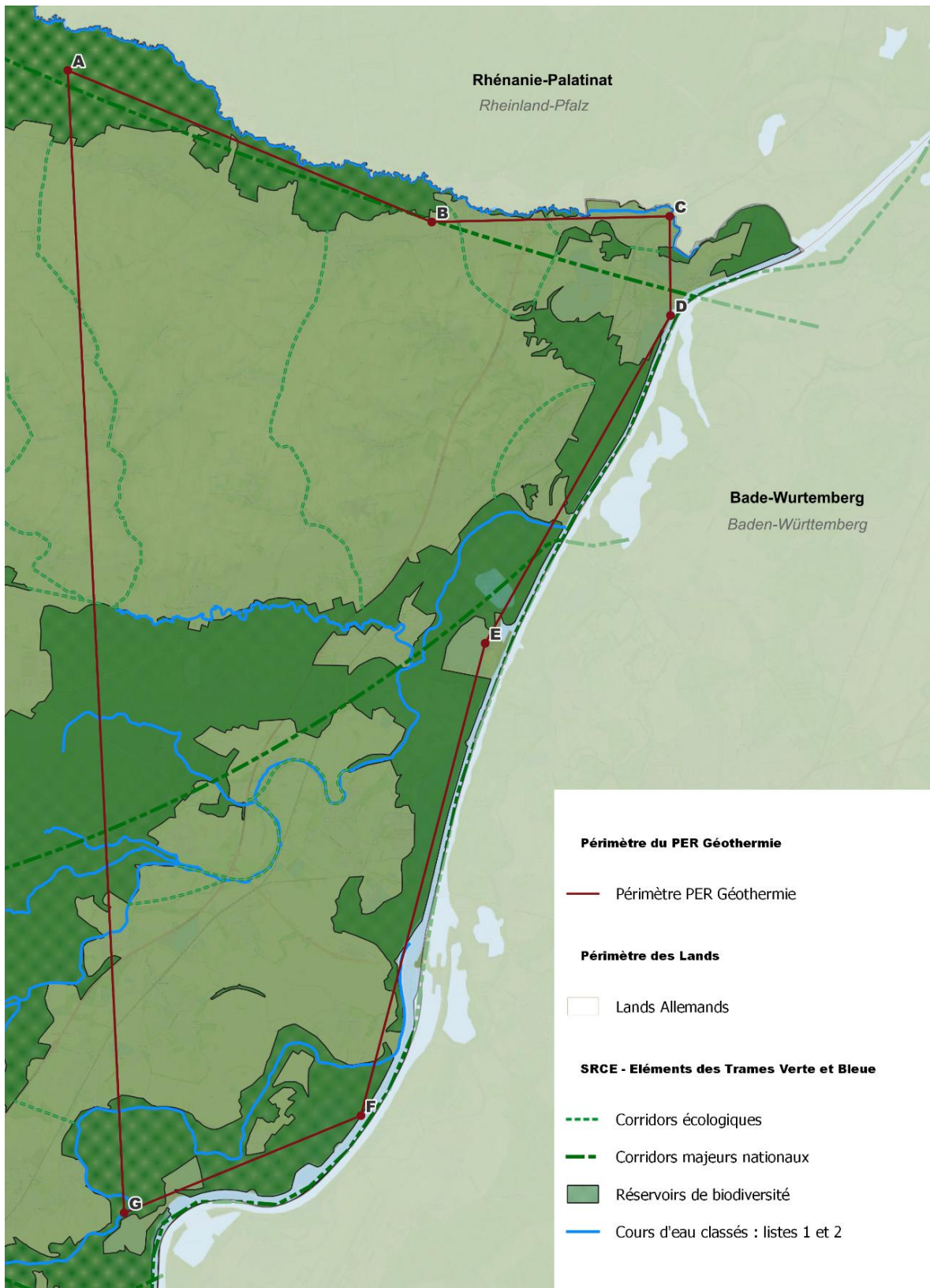


Figure 17 Périmètre du permis de recherches sollicité quant au Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Alsace – Source des données : DREAL Alsace

## 3.2. DOCUMENTS RELATIFS A L'ENERGIE ET AU CLIMAT

### 3.2.1. PLAN NATIONAL D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (PNACC-3)

#### 3.2.1.1. PRESENTATION DU PNACC-3

La transition écologique et solidaire intègre les questions climatiques dans leurs deux composantes : l'atténuation par la réduction des émissions de gaz à effet de serre, pour limiter l'impact des activités humaines sur le climat et l'environnement, et l'adaptation aux effets du changement climatique, pour limiter les impacts négatifs de cette évolution du climat sur les sociétés humaines et l'environnement.

Avec la publication, [le 10 mars 2025](#), de son nouveau Plan national d'adaptation au changement climatique, la France confirme son avance en matière de planification de l'adaptation.

Ce nouveau plan s'inscrit dans la Stratégie française énergie climat, feuille de route pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050, conformément à l'Accord de Paris et au Pacte vert pour l'Europe.

Face au changement climatique, la France se prépare tout en poursuivant son action globale et de long terme sur le niveau des émissions de gaz à effet de serre.

Face aux impacts du dérèglement climatique déjà visibles sur notre territoire, le Plan national d'adaptation au changement climatique comprend **51 mesures** pour apporter des solutions concrètes aux Français, aux collectivités, au monde économique et au monde du vivant ; répartis **en 5 thématiques majeures** :

- Thème 1 – Protéger la population ;
- Thème 2 – Assurer la résilience des territoires, des infrastructures et des services essentiels ;
- Thème 3 – Adapter les activités humaines ;
- Thème 4 – Protéger notre patrimoine naturel et culturel ;
- Thème 5 – Mobiliser les forces vives de la nation.

#### 3.2.1.2. COMPATIBILITE AVEC LE PNACC-3

En proposant la recherche d'une source d'énergie propre, stable, non dépendante des conditions climatiques, et peu dépendante du contexte économique, le projet permettra de s'inscrire dans les objectifs du PNACC-3.

### 3.2.2. PLAN CLIMAT-AIR-ÉNERGIE TERRITORIAL (PCAET)

#### 3.2.2.1. PRESENTATION DES PCAET

Le PCAET est un outil de planification, à la fois stratégique et opérationnel, qui permet aux collectivités d'aborder l'ensemble de la problématique air-énergie-climat sur leur territoire.

Obligatoire pour certaines métropoles et intercommunalités, le plan climat-air-énergie territorial (PCAET) définit, sur le territoire de l'intercommunalité ou de la métropole :

- les objectifs stratégiques et opérationnels de cette collectivité en vue d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter ;
- le programme d'actions à réaliser afin d'améliorer l'efficacité énergétique, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de favoriser la biodiversité pour adapter le territoire au changement climatique, de limiter les émissions de gaz à effet de serre, d'anticiper les impacts du changement climatique...

Suivant les compétences de la collectivité qui l'élabore et le contexte local (collectivité concernée ou non par un plan de protection de l'atmosphère...), le programme d'action du PCAET peut aussi, selon les cas :

- concerner la prévention et la réduction des émissions de polluants atmosphériques, un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses ;
- comporter un volet spécifique à la maîtrise de la consommation énergétique de l'éclairage public et de ses nuisances lumineuses, etc.

Élaboré par la collectivité à l'échelle intercommunale ou de la métropole, il peut par exemple aussi être élaboré par le porteur d'un schéma de cohérence territoriale (SCoT) : lorsque les établissements publics qui sont membres du SCoT et qui doivent élaborer un PCAET transfèrent leur compétence PCAET au porteur du SCoT.

Le PCAET s'impose notamment à certains documents de planification : plans locaux d'urbanisme (PLU, PLUi), documents tenant lieu de PLU.

Le périmètre de recherches sollicité s'inscrit dans les PCAET :

- **PCAET de l'Alsace du Nord**, PCAET groupé regroupant différentes Communautés de communes (CC) : CC du Pays de Wissembourg, CC de l'Outre Forêt, CC Sauer-Pechelbronn, CA de Haguenau, CC de la Basse-Zorn et CC du Pays de Niederbronn-les-Bains. Toutes composent le Pôle d'Équilibre Territorial et Rural éponyme au PCAET : PETR Alsace du Nord ;
- **PCAET du Pays Rhénan**.

**N.B. : La Plaine du Rhin**, Communauté de Communes comprise dans le périmètre de recherches sollicité, est quant à elle **exemptée de la rédaction et de l'application d'un PCAET**, tel que présenté sur la Figure 18.

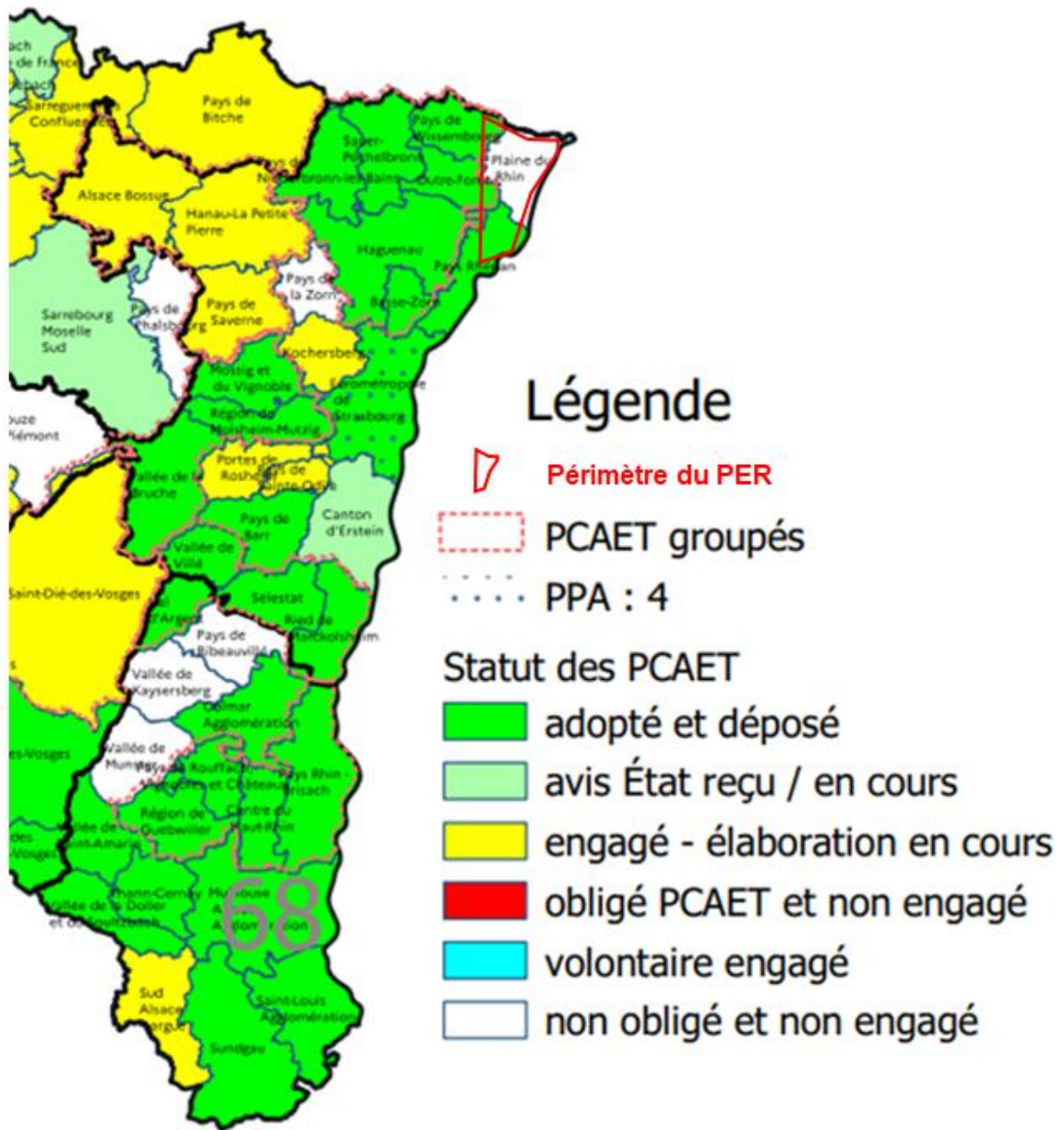


Figure 18 Carte des PCAET et leur état d'avancement dans la Région Grand Est (màj : février 2024) – DREAL Grand Est

Les actions de ces PCAET sont les suivants :

Tableau 7 Actions et objectifs des PCAET

<b>Objectifs du <u>PCAET d'Alsace du Nord</u></b>
<b>1. Vers un territoire plus sobre</b>
1.1. Être collectivités exemplaires
1.2. Accélérer l'amélioration de la performance énergétique du bâti privé
1.3. Se déplacer autrement
<b>2. Vers un territoire plus autonome</b>
2.1. Développer les énergies renouvelables
2.2. Soutenir une alimentation locale et responsable
2.3. Economiser les ressources dans les entreprises
<b>3. Vers un territoire plus attractif</b>
3.1. Conforter les conditions de vie dans la proximité
3.2. Soutenir et faire émerger des filières de la transition climatique
3.3. Améliorer la qualité de l'air
3.4. Réduire et valoriser les déchets
<b>4. Vers un territoire plus résilient</b>
4.1. Réduire la vulnérabilité et l'exposition aux risques liés à l'eau
4.2. Adapter les pratiques forestières et agricoles au changement climatique
4.3. Développer et combiner les solutions fondées sur la nature
4.4. Préserver notre santé et notre bien-être
<b>5. Vers un territoire plus mobilisateur</b>
5.1. Animer le PCAET
5.2. Renforcer et valoriser l'engagement des collectivités locales
5.3. Inciter les acteurs socio-économiques au changement
5.4. Rendre les habitants acteurs

<b>Objectifs du <u>PCAET du Pays Rhénan</u></b>
<b>1. Des logements éco-rénovés et des usages sobres, avec une exemplarité des bâtiments publics</b>
Action n°1 – Inciter les acteurs et les habitants à améliorer la qualité énergétiques du bâti
Action n°2 – Agir pour accroître la sobriété énergétique de tous les acteurs du territoire
Action n°3 – Rendre exemplaires les nouvelles constructions

<b>2. Une mobilité propre, active, partagée et adaptée aux besoins locaux</b>
Action n°4 – Favoriser les mobilités actives (marche, vélo)
Action n°5 – Réduire l'utilisation de la voiture individuelle
Action n°6 – Renforcer l'utilisation du train et favoriser l'intermodalité
Action n°7 – Faire des zones d'activité économiques (ZAE) des lieux de mobilité durable
Action n°8 – Favoriser le renouvellement des véhicules vers des véhicules moins consommateurs et moins polluants
Action n°9 – Réduire l'impact du transport de marchandises
<b>3. Une production agricole qui améliore ses pratiques et un territoire qui préserve la biodiversité et capte du carbone</b>
Action n°10 – Favoriser des techniques agricoles permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre
Action n°11 – Coupler l'action climat et la préservation de la biodiversité
Action n°12 – Accroître le pouvoir de séquestration carbone du territoire
<b>4. Une économie locale durable, moteur de l'attractivité du territoire qui repose sur des consommations et des productions de biens et services locales et responsables</b>
Action n°13 – Sensibiliser les entreprises et soutenir leurs efforts en faveur du climat
Action n°14 – Soutenir une consommation responsable et les circuits courts
Action n°15 – Réduire et mieux gérer les déchets
<b>5. Une production d'énergie issue de ressources locales et renouvelables</b>
Action n°16 – Développer le solaire thermique et photovoltaïque
Action n°17 – Mieux valoriser la biomasse et les sources de chaleur locales
Action n°18 – Favoriser la production locale de chaleur et de froid
<b>6. Mobilisation, animation et gouvernance autour du Plan Climat</b>
Action n°19 – Assurer une mise en œuvre collective et mobilisatrice du plan climat
Action n°20 – Mettre en œuvre une communication forte auprès des citoyens du territoire pour favoriser les changements en faveur du Plan Climat du territoire

3.2.2.2. **COMPATIBILITE AVEC LES PCAET**

Tableau 8 Compatibilité avec les PCAET

Compatibilité avec le <u>PCAET d'Alsace du Nord</u>
<p><b>2. Vers un territoire plus autonome</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2.1. Développer les énergies renouvelables</li> <li>↳ « Les potentiels de production d'énergies renouvelables les plus prometteurs à l'échelle de l'Alsace du Nord sont l'énergie solaire et la <b>géothermie</b>. [...] <ul style="list-style-type: none"> <li>La géothermie très haute énergie (THE)</li> <li>En raison d'une géologie favorable, le territoire présente un potentiel spécifique en géothermie très haute énergie. Plusieurs sites sont déjà exploités, à la fois pour de la production d'électricité (site pilote à Soultz-sous-Forêts) et pour de la production de chaleur (plateforme de Rittershoffen). Le territoire offre encore de nombreux potentiels avérés, avec un potentiel additionnel de production de carbonate de lithium (entrant dans la fabrication de batteries pour véhicules électriques). Différents scénarios sont envisageables, en fonction du type de production retenue : électricité, chaleur ou un mix des deux. Cependant, l'évolution du modèle économique repose plutôt sur une production de chaleur consommée à proximité. »</li> </ul> </li> </ul>
Compatibilité avec le <u>PCAET du Pays Rhénan</u>
<p><b>5. Une production d'énergie issue de ressources locales et renouvelables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Action n°18 – Favoriser la production locale de chaleur et de froid</li> <li>↳ 18.2. Etudier la possibilité de produire chaleur et froid à partir d'une pompe à chaleur <b>géothermique</b> pour la MSAP (Maison de Service Au Public)</li> <li>↳ 18.3. Faire une veille sur les alternative à la climatisation (potentiel <b>géothermique</b> par exemple) sur le territoire, pour prévenir son développement (couplée à de la sensibilisation</li> </ul>

### 3.3. DOCUMENTS RELATIFS AU DEVELOPPEMENT TERRITORIAL

#### 3.3.1. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

##### 3.3.1.1. PRESENTATION DU SRADDET

Le SRADDET ou Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Égalité des Territoires, **arrêté le 22 novembre 2019**, est un document qui définit la **stratégie à horizon 2050 pour l'aménagement et le développement durable du Grand Est**.

Il fixe des **objectifs** et **30 règles** pour les atteindre, auxquelles doivent se conformer notamment les documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i), carte communale...). Les **30 objectifs** sont répartis en **2 axes thématiques** et **6 axes sous-thématiques**, permettant une mise en contexte globale du territoire régional.

Tableau 9 Objectifs du SRADDET

<b>AXE 1 – Changer de modèle pour un développement vertueux de nos territoires</b>
<b>1.1. Choisir un modèle énergétique durable</b>
Objectif 1. Devenir une région à énergie positive et bas-carbone à l'horizon 2050
Objectif 2. Accélérer et amplifier les rénovations énergétiques du bâti
Objectif 3. Rechercher l'efficacité énergétique des entreprises et accompagner l'économie verte
Objectif 4. Développer les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique
Objectif 5. Optimiser et adapter les réseaux de transport d'énergie
<b>1.2. Valoriser nos richesses naturelles et les intégrer dans notre développement</b>
Objectif 6. Protéger et valoriser le patrimoine naturel et la fonctionnalité des milieux et les paysages
Objectif 7. Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue
Objectif 8. Développer une agriculture durable de qualité à l'export comme en proximité
Objectif 9. Valoriser la ressource en bois avec une gestion multifonctionnelle des forêts
Objectif 10. Améliorer la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau
Objectif 11. Economiser le foncier naturel, agricole et forestier
<b>1.3. Vivre nos territoires autrement</b>
Objectif 12. Généraliser l'urbanisme durable pour des territoires attractifs et résilients
Objectif 13. Développer l'intermodalité et les mobilités nouvelles au quotidien
Objectif 14. Reconquérir les friches et accompagner les territoires en mutation
Objectif 15. Améliorer la qualité de l'air, enjeu de santé publique
Objectif 16. Déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement
Objectif 17. Réduire, valoriser et traiter nos déchets

<b>Axe 2 – Dépasser les frontières et renforcer la cohésion pour un espace européen connecté</b>
<b>2.1. Connecter les territoires au-delà des frontières</b>
Objectif 18. Accélérer la révolution numérique pour tous
Objectif 19. Gommer les frontières et ouvrir le Grand Est à 360°
Objectif 20. Valoriser les flux et devenir une référence en matière de logistique multimodale
<b>2.2. Solidariser et mobiliser les territoires</b>
Objectif 21. Consolider l'armature urbaine, moteur des territoires
Objectif 22. Moderniser les infrastructures de transport tous modes et désenclaver les territoires
Objectif 23. Optimiser les coopérations et encourager toute forme d'expérimentation
Objectif 24. Organiser les gouvernances et associer les acteurs du territoire
<b>2.3. Construire une région attractive dans sa diversité</b>
Objectif 25. Adapter l'habitat aux nouveaux modes de vie
Objectif 26. Rechercher l'égalité d'accès à l'offre de services, de santé, sportive et culturelle
Objectif 27. Développer l'économie locale, ancrée dans les territoires
Objectif 28. Améliorer l'offre touristique en prenant appui sur nos spécificités
<b>Objectifs transversaux</b>
Objectif 29. Placer le citoyen et la connaissance au cœur du projet régional
Objectif 30. Rêver Grand Est et construire collectivement une image positive du territoire

Tableau 10 Règles du SRADDET

<b>Chapitre 1 – Climat, air et énergie</b>
Règle n°1 : Atténuer et s'adapter au changement climatique
Règle n°2 : Intégrer les enjeux climat-air-énergie dans l'aménagement, la construction et la rénovation
Règle n°3 : Améliorer la performance énergétique du bâti existant
Règle n°4 : Rechercher l'efficacité énergétique des entreprises
Règle n°5 : Développer les énergies renouvelables et de récupération
Règle n°6 : Améliorer la qualité de l'air

**Chapitre 2 – Biodiversité et gestion de l'eau**

Règle n°7 : Décliner localement la trame verte et bleue

Règle n°8 : Décliner localement la trame verte et bleue

Règle n°9 : Décliner localement la trame verte et bleue

Règle n°10 : Décliner localement la trame verte et bleue

Règle n°11 : Décliner localement la trame verte et bleue

**Chapitre 3 – Déchets et économie circulaire**

Règle n°12 : Décliner localement la trame verte et bleue

Règle n°13 : Réduire la production de déchets

Règle n° 14 : Agir en faveur de la valorisation matière et organique des déchets

Règle n°15 : Limiter les capacités d'incinération sans valorisation énergétique et de stockage

**Chapitre 4 – Gestion des espaces et urbanisme**

Règle n°16 : Sobriété foncière

Règle n°17 : Optimiser le potentiel foncier mobilisable

Règle n°18 : Développer l'agriculture urbain et péri-urbaine

Règle n°19 :Préserver les zones d'expansion des crues

Règle n°20 : Décliner localement l'armature urbaine

Règle n°21 : Renforcer les polarités de l'armature urbaine

Règle n°22 : Optimiser la production de logements

Règle n°23 : Concilier zones commerciales et vitalité des centres-villes

Règle n°24 : Développer la nature en ville

Règle n°25 : Limiter l'imperméabilisation des sols

**Chapitre 5 – Transports et mobilités**

Règle n°26 : Articuler les transports publics localement

Règle n°27 : Optimiser les pôles d'échanges

Règle n°28 : Renforcer et optimiser les plateformes logistiques multimodales

Règle n°29 : Intégrer le réseau routier d'intérêt régional

Règle n°30 : Développer la mobilité durable des salariés

3.3.1.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SRADDET**

En cours de révision pour une livraison *a priori* pour l'année 2024, le SRADDET intègre dans sa version 2019 ainsi, des **éléments de contextes et directives en lien avec la géothermie** :

**Axe 1 : Changer de modèle pour un développement vertueux de nos territoire****1.1. Choisir un modèle énergétique durable**

- ↳ Objectif 4 – Développer les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique
- ↳ « La région Grand Est dispose d'un fort potentiel de développement dans les filières d'énergies renouvelables et de récupération : [...] [elle] dispose d'un potentiel dans les **différentes formes de géothermie**, et plus **particulièrement pour la géothermie profonde**. »

Les 30 règles générales réparties en 5 chapitres thématiques constituent un des outils de déclinaison de ces objectifs.

**Chapitre I : Climat, air et énergie****Règle n° 5 : Développer les énergies renouvelables et de récupération**

- ↳ « **Géothermie** : [...] Développer les opportunités de géothermie « profonde » en bassin d'effondrement rhénan : pour la production d'électricité injectée sur le réseau et/ou de chaleur à destination d'industriels et de réseaux de chaleur, selon les températures d'eau géothermale atteignables »

### 3.3.2. SCHEMA REGIONAL DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE, D'INNOVATION ET D'INTERNATIONALISATION (SRDEII)

#### 3.3.2.1. PRESENTATION DU SRDEII

Le SRDEII est un plan stratégique élaboré au niveau régional en France, dans le but de promouvoir le développement économique, l'innovation et l'internationalisation des entreprises et des acteurs économiques locaux.

Adopté en séance plénière le 10 novembre 2022, le document se définit comme un axe majeur de la politique de développement des territoires et de l'emploi. Le schéma se repose sur **5 orientations stratégiques**, déclinées en actions opérationnelles :

- **Orientation n°1** – Développer l'innovation en Grand Est et l'émergence d'entreprises leaders sur des domaines stratégiques
- **Orientation n°2** – Encourager la montée en compétence des entreprises du Grand Est et favoriser les recrutements
- **Orientation n°3** – Apporter des réponses aux transitions et accélérer plus spécifiquement la transition environnementale des entreprises du Grand Est
- **Orientation n°4** – Assurer un développement économique territorial équilibré en s'appuyant sur le binôme Région/EPCI
- **Orientation n°5** – Affirmer la place de la Région Grand Est au cœur de l'Europe pour renforcer son rayonnement et son attractivité économique

#### 3.3.2.2. COMPATIBILITE AVEC LE SRDEII

Au sein des orientations du SRDEII, des **éléments de contextes et directives en lien avec la géothermie** :

##### Orientation n°3 : Apporter des réponses aux transitions et accélérer plus spécifiquement la transition environnementale des entreprises du Grand Est

- Accélérer la décarbonation de l'économie régionale et de toutes les entreprises
- ↳ « Le territoire du Grand Est dispose d'un potentiel prometteur pour le développement des filières d'EnR (méthanisation, bois énergie, **géothermie**, photovoltaïque, etc.). La présence notamment d'un pôle hydrogène décarboné offre des opportunités pour soutenir la transition énergétique régionale. Il faut donc soutenir la recherche et le développement de technologies propres et durables, et favoriser l'innovation au sein des entreprises pour trouver des solutions novatrices de décarbonation. Également, il faut inciter les entreprises à investir dans des procédés optimisant la consommation de ressources, des infrastructures vertes, des bornes de recharge pour véhicules électriques, des installations d'énergie renouvelable et des bâtiments écoénergétiques. »
- Organiser les filières et les opérateurs économiques liés à la production et à l'efficacité énergétique
- ↳ « Le territoire du Grand Est **se positionne favorablement** en matière de production d'énergies renouvelables (biométhanisation, biocarburants, photovoltaïque, bois énergie, **géothermie**...). Le développement du mix énergétique régional est une nécessité pour atteindre les objectifs ambitieux que s'est fixé la Région en matière de transition énergétique. »

### 3.3.3. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

#### 3.3.3.1. PRESENTATION DES SCOT

Le périmètre de recherches sollicité se situe à cheval sur :

- Le **SCoT Alsace du Nord – SCoTAN**, approuvé le 17 décembre 2015
- Et le **SCoT de la Bande Rhénane Nord**, approuvé le 28 novembre 2013

Document de **planification fixant les grandes orientations** des territoires membres :

- Le SCoTAN compte 6 intercommunalités, dont la **Communauté de communes de l'Outre-Forêt** et celle du **Pays de Wissembourg**, concernées par le périmètre de recherches sollicité ;
- Le SCoT de la Bande Rhénane Nord compte 2 intercommunalités : la **Communauté de communes de la Plaine du Rhin** et celle du **Pays Rhénan**, toutes deux concernées par le périmètre de recherches sollicité.

Le document s'articule autour des thématiques globales de **développement durable** et **d'aménagement** pour une durée de 20 ans, ayant en filigrane, l'objectif d'une harmonisation des politiques dans différentes sous-thématiques : habitat, déplacements, équipements, développement économique et commercial, agriculture et environnement.

Dans leur version respective, les PADD des deux SCoT intègrent des **éléments de contextes et directives en lien avec la géothermie** :

Tableau 11 Orientations stratégiques des PADD

<b>PADD du SCoTAN</b>
<b>Axe n° 1 – Assurer le dynamisme et l'identité de l'Alsace du Nord, entre Karlsruhe et Strasbourg</b>
A. Bâtir un territoire équilibré et cohérent
B. Renforcer l'attractivité économique
C. Répondre aux besoins en logement
D. Développer l'offre en déplacement
<b>Axe n°2 – Un développement urbain respectueux du cadre de vie</b>
A. Préserver et valoriser le paysage
B. Economiser l'espace
C. Favoriser le renouvellement urbain
D. Favoriser les alternatives aux déplacements automobiles
E. Optimiser le lien entre développement urbain et transports en commun
F. Assurer la santé publique
<b>Axe n°3 – Préserver l'environnement</b>
A. Préserver les noyaux majeurs de population d'espèces protégées
B. Assurer le fonctionnement
C. Préserver les paysages

<b>PADD du SCoT de la Bande Rhénane Nord</b>
<b>Axe n°1 – Positionner la Bande Rhénane Nord dans son contexte régional et transfrontalier</b>
1. Placer la Bande Rhénane Nord au cœur des réseau européens
2. Contribuer au rayonnement de l'Alsace du Nord et de l'espace transfrontalier
3. Développer les relations avec les partenaires
<b>Axe n°2 – Organiser, quantifier et qualifier le développement de la Bande Rhénane Nord</b>
1. Maintenir l'équilibre entre les différents bassins de vie qui composent le territoire du SCoT
2. Assurer une cohérence entre l'armature urbaine et les ambitions de développement démographique
3. Renforcer le dynamisme économique du territoire afin de réduire le déficit en emplois
4. Répondre aux besoins en logements liés aux perspectives démographiques et au renforcement de l'emploi
<b>Axe n°3 – Encadrer le développement de la Bande Rhénane Nord</b>
1. Répondre aux besoins en habitat et en activités par une offre moins consommatrice de foncier
2. Prendre en compte les nouvelles exigences environnementales

3.3.3.2. **COMPATIBILITE AVEC LES SCOT**

Dans leur version respective, les SCOT du périmètre de recherches intègrent des éléments de contextes et directives en lien avec la géothermie :

Tableau 12 Compatibilités avec le SCOTAN

Axe n° 1 – Assurer le dynamisme et l'identité de l'Alsace du Nord, entre Karlsruhe et Strasbourg
<b>B. Renforcer l'attractivité économique</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Développer l'attractivité économique de l'Alsace du Nord</li> <li>↳ « Le développement de l'attractivité économique s'appuiera en premier lieu sur les ressources propres au territoire. Parmi celles-ci, on relève aussi bien la présence de ressources humaines que de ressources géographiques (sites, paysages...) ou naturelles (terroirs, <b>géothermie...</b>). »</li> <li>○ Diversifier le tissu économique du territoire et développer de nouvelles filières</li> <li>↳ « La diversification du tissu économique s'appuiera également sur la <b>géothermie</b>, sur la présence d'industries mécaniques fortement implantées dans la région, sur la plate-forme d'usinage à grande vitesse (UGV), mais aussi sur le développement des activités tertiaires. »</li> </ul>
Axe n° 2 – Assurer le dynamisme et l'identité de l'Alsace du Nord, entre Karlsruhe et Strasbourg
<b>F. Assurer la santé publique</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Concilier développement et préservation de la qualité des ressources</li> <li>↳ « [...]On favorisera, dans les choix de localisation des activités et des formes urbaines, ceux qui pourront répondre aux préoccupations de qualité de l'air (densité permettant l'implantation de réseaux de chaleur urbains ou la cogénération d'énergie entre entreprises, <b>valorisation de la géothermie</b>, du solaire, de l'éolien...). <b>L'utilisation des énergies renouvelables et non polluantes sera favorisée.</b> »</li> <li>○ Lutter contre le changement climatique</li> <li>↳ « Les politiques publiques veilleront également à encourager et favoriser le développement des énergies renouvelables en tirant profit des spécificités du territoire au côté des actions locales telles que le Plan Climat d'Alsace du Nord. Elles faciliteront, lorsque le contexte le permet, l'exploitation et le <b>développement de la géothermie profonde</b>, du potentiel éolien, du potentiel de méthanisation, du potentiel solaire, etc.»</li> </ul>

Tableau 13 Compatibilités avec le SCoT de la Bande Rhénane Nord

Axe n° 1 – Positionner la Bande Rhénane Nord dans son contexte régional et transfrontalier
2. Contribuer au rayonnement de l'Alsace du Nord et de l'espace transfrontalier
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2.1. Contribuer au dynamisme économique de l'Alsace du Nord</li> </ul> <p>↳ « Dans le cadre du SCoT, il s'agit de développer les potentiels économiques du territoire de la Bande Rhénane Nord ayant une visibilité départementale, régionale et transfrontalière, en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ [...] plaçant la <b>géothermie</b> comme un axe fort de développement (<b>contribuer au développement de la filière géothermique en Alsace du Nord</b>) ; [...] »</li> </ul>
3. Développer les relations avec les partenaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3.2. Renforcer le partenariat avec le Pays de l'Alsace du Nord</li> </ul> <p>↳ « Des axes de travail croisent des intérêts communs avec ceux du territoire de la Bande Rhénane Nord. Des objectifs convergents sont inscrits dans le cadre d'un accord de partenariat entre le Pays et le SCoT de la Bande Rhénane Nord et joints à la Convention Intégrée de Développement Durable 2011-2015 en vue d'assurer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le <b>développement de la géothermie et des énergies renouvelables</b> : coopération possible dans le cadre de la filière bois, de la filière déchets (méthanisation) ; [...] »</li> </ul>
Axe n° 2 – Organiser, quantifier et qualifier le développement de la Bande Rhénane Nord
3. Renforcer le dynamisme économique du territoire afin de réduire le déficit en emplois
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3.4. Favoriser la diversification du tissu économique local – <b>Faire de la géothermie un axe fort de développement</b></li> </ul> <p>↳ « La <b>géothermie en eau profonde</b> constitue un atout pour le développement économique du territoire : le circuit d'alimentation en eau chaude (90°) prévu pour l'industrie agro-alimentaire peut desservir des entreprises de maraîchage, serristes ou servir au chauffage urbain Le projet intègre l'importance de l'industrie agro-alimentaire comme vecteur de développement de l'énergie géothermique et soutient le développement d'une économie maraîchère tirant partie de cette énergie géothermique. Cette spécificité du territoire est surtout à développer dans le secteur Ouest de la Bande Rhénane Nord. »</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3.5. Accompagner le développement économique par une offre de services plus efficiente – Adapter les formations</li> </ul> <p>↳ « [...] Le développement économique de la Bande Rhénane Nord doit s'appuyer sur le bilinguisme, la formation supérieure et l'innovation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ [...] pour favoriser les créations d'entreprises en lien avec des activités innovantes notamment (<b>géothermie</b>) ; [...] »</li> </ul>

### 3.3.4. PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) ET PLAN LOCAL D'UBANISME INTERCOMMUNAL (PLUi)

#### 3.3.4.1. PRESENTATION DU PLU/PLUi

Document d'urbanisme régissant l'aménagement du territoire au niveau communal ou intercommunal, le Plan Local d'Urbanisme - PLU est un outil de planification et de gestion de l'urbanisme qui permet de définir les orientations d'aménagement, de développement et d'utilisation des sols sur un territoire donnée.

Le PLU se compose de 5 pièces distinctes :

- Le **rapport de présentation** qui comprend une approche globale du territoire concerné par le PLU via un état initial de l'environnement accompagné d'un diagnostic territorial ; permettant ainsi une meilleure compréhension du contexte et des dynamiques territoriales ;
- Le **PADD** (Projet d'Aménagement et de Développement Durables) qui agit comme un document clé, puisqu'il révèle les orientations politiques de la commune en matière de projet urbain et d'aménagement du territoire sur plusieurs années ;
- Les **OAP** (Orientations d'Aménagements et Programmation) qui sont une traduction schématisée des principes d'aménagement et espaces à urbaniser ;
- Le **règlement**, qui définit les différentes règles de constructions, d'occupation des sols, etc. accompagné d'un **zonage** qui constitue la traduction graphique du règlement ;
- Ainsi que des **annexes** qui joignent des éléments d'importances, nécessitant d'être pris en compte : ZAC, SUP (Servitude d'Utilité Publique), l'inventaire des zones humides, etc.

Le caractère opposable du PLU lui confère une force réglementaire pour encadrer l'aménagement du territoire, ce qui équivaut à dire que ses dispositions sont **juridiquement contraignantes et doivent être respectées** par les **administrées**, les **particuliers**, les **entreprises** et les **autorités publiques**.

De manière générale, les documents opposables jouent un rôle essentiel dans la planification et la gestion du territoire, car ils garantissent la cohérence des projets avec les politiques publiques, la préservation de l'environnement, et la protection des droits des citoyens en matière d'aménagement du territoire.

Tableau 14 Répartition des communes au sein des différents PLU et PLUi du territoire

Nom de la commune	PLU/PLUi
Auenheim	PLUi du Pays Rhénan, approuvé le 7 novembre 2019
Forstfeld	
Fort-Louis	
Kauffenheim	
Leutenheim	
Neuhæusel	
Rœschwoog	
Roppenheim	
Rountzenheim	

Stattmatten		
Buhl		
Crœttwiller		
Kesseldorf		
Niederrœdern	PLUi du SIVU de la Plaine de la Sauer et du Seltzbach, approuvé le 20 décembre 2017	
Schaffhouse-près-Seltz		
Siegen		
Trimbach		
Wintzenbach		
Schleithal		
Seebach		PLUi du Pays de Wissembourg, approuvé le 7 octobre 2013
Wissembourg		
Hatten		
Rittershoffen	PLUi de l'Outre Forêt, approuvé le 1 janvier 2014	
Oberlauterbach	Carte communale d'Oberlauterbach, approuvée le 20 décembre 2005	
Beinheim	PLU de Beinheim, approuvé le 11 décembre 2017	
Eberbach-Seltz	PLU de Eberbach-Seltz, approuvé le 26 septembre 2011	
Lauterbourg	PLU de Lauterbourg, approuvé le 2 mars 2020	
Mothern	PLU de Mothern, approuvé le 10 février 2011	
Munchhausen	PLU de Munchhausen, approuvé le 4 juillet 2018	
Neewiller-près-Lauterbourg	PLU de Neewiller-près-Lauterbourg, approuvé le 26 avril 2006	
Niederlauterbach	PLU de Niederlauterbach, approuvé le 2 mars 2020	
Salmbach	PLU de Salmbach, approuvé le 9 septembre 2010	
Scheibenhard	PLU de Scheibenhard, approuvé le 3 mars 2020	
Seltz	PLU de Seltz, approuvé le 4 avril 2016	

#### 3.3.4.2. **COMPATIBILITE AVEC LE PLU/PLUI**

Document clé de la stratégie et des orientations politiques, les PADD des différentes communes du périmètre de recherches sollicité intègre des **éléments de contextes et directives en lien avec les EnR et/ou la géothermie** :

Tableau 15 Mentions de la thématique EnR et/ou géothermie au sein des PADD

Légende :

Pas de mention EnR et géothermie	Mention <b>énergies renouvelables</b>	Mention <b>géothermie</b>
----------------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Nom de la commune	Année	Mention au PADD
Auenheim	2019	<p>1.6 – L'ÉNERGIE</p> <p>↳ Permettre et faciliter la réalisation de projets en matière énergétique</p> <p>Le potentiel de <b>développement en énergies renouvelables</b> pour les opérations d'aménagement et d'urbanisme se fera en accord avec les dispositions législatives en vigueur</p>
Forstfeld		
Fort-Louis		
Kauffenheim		
Leutenheim		
Neuhæusel		
Röschwoog		
Roppenheim		
Rountzenheim		
Stattmatten		
Buhl	2017	<i>Pas de mention</i>
Crœttwiller		
Kesseldorf		
Niederrœdern		
Schaffhouse-près-Seltz		
Siegen		
Trimbach		
Wintzenbach		
Schleithal	2013	<p>1.4 – DIVERSIFIER LES TYPOLOGIES DE LOGEMENT AFIN D'ÉCONOMISER L'ESPACE</p> <p>↳ [...] adapter les règles de construction au changement climatique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• promouvoir la <b>mise en œuvre d'énergies renouvelables</b></li> </ul> <p>2.1 – PRÉSERVER LE PATRIMOINE ARCHITECTURAL ET URBAIN DU TERRITOIRE</p> <p>↳ [...] intégrer les impératifs de développement durable, dès lors qu'ils s'intègrent dans l'environnement bâti (orientations des constructions pour profiter de l'énergie "passive", dispositifs utilisant des <b>énergies renouvelables</b>, toitures végétalisées, utilisation du bois en façade...)</p> <p>4.4 – LIMITER L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE</p> <p>↳ réduire la dépendance énergétique ; <b>développer l'usage des énergies renouvelables</b></p>
Seebach		
Wissembourg		

Nom de la commune	Année	Mention au PADD
Hatten	2014	<p>OBJECTIF 2-4 : L'ÉQUIPEMENT COMMERCIAL</p> <p>Valoriser les facteurs d'attractivité économique du Hattgau dans le contexte de l'Alsace du Nord</p> <p>↳ Redéployer l'activité économique sur le territoire en jouant sur les complémentarités entre les zones à vocation économique, notamment par : [...] la création d'une plate-forme départementale d'activités, adossée à cette zone industrielle et logistique, au Sud de la RD28, dédiée à l'accueil d'activités valorisant <b>l'énergie géothermique</b></p>
Rittershoffen		
Oberlauterbach	2005	<i>Pas de mention</i>
Beinheim	2017	<i>Pas de mention</i>
Eberbach-Seltz	2011	<i>Pas de mention</i>
Lauterbourg	2020	<p>ORIENTATION STRATÉGIQUE N°10 – PROMOUVOIR L'AMÉLIORATION DES BILANS ÉNERGÉTIQUE ET DES ÉNERGIES RENOUVELABLES</p> <p>Encourager les projets en matière d'énergie renouvelable</p> <p>↳ La mobilisation des <b>énergies renouvelables</b> doit être facilité tant pour les constructions existantes que pour les nouvelles réalisations. [...]</p> <p>Concernant la <b>géothermie</b>, le PADD prévoit de permettre la valorisation des potentiels éventuels</p>
Mothern	2011	<i>Pas de mention</i>
Munchhausen	2018	<p>ORIENTATION STRATÉGIQUE N°11 – PROMOUVOIR L'AMÉLIORATION DES BILANS ÉNERGÉTIQUES RENOUVELABLES</p> <p>Encourager les projets en matière d'énergie renouvelable</p> <p>↳ La mobilisation des <b>énergies renouvelables</b> doit être facilité tant pour les constructions existantes que pour les nouvelles réalisations. [...]</p>
Neewiller-près-Lauterbourg	2006	<i>Pas de mention</i>
Niederlauterbach	2020	<p>ORIENTATION STRATÉGIQUE N°10 – PROMOUVOIR L'AMÉLIORATION DES BILANS ÉNERGÉTIQUES ET DES ÉNERGIES RENOUVELABLES</p> <p>Encourager les projets en matière d'énergie renouvelable</p> <p>↳ La mobilisation des <b>énergies renouvelables</b> doit être facilité tant pour les constructions existantes que pour les nouvelles réalisations. [...]</p>
Salmbach	2010	<i>Pas de mention</i>
Scheibenhard	2020	<p>ORIENTATION STRATÉGIQUE N°10 – PROMOUVOIR L'AMÉLIORATION DES BILANS ÉNERGÉTIQUES ET DES ÉNERGIES RENOUVELABLES</p> <p>Encourager les projets en matière d'énergie renouvelable</p>

Nom de la commune	Année	Mention au PADD
		↪ La mobilisation des <b>énergies renouvelables</b> doit être facilité tant pour les constructions existantes que pour les nouvelles réalisations. [...]
Seltz	2016	<i>Pas de mention</i>

**N.B.** : À l'issue des opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, et ce même dans le cas d'une compatibilité avec les PLU et PLUi concernés par le périmètre sollicité (au sujet du développement et la mise en valeur des énergies renouvelables, de la géothermie, et même en l'absence de mention de ces deux thématiques), une attention particulière sera portée aux zonages des parcelles concernées par l'implantation des forages, notamment au sein du règlement.

Un zonage jugé « incompatible » selon le règlement écrit entrainera la mise en place de mesure complémentaire, telle que la demande de modification/révision du(des) PLU/PLUi concerné(s).

### 3.4. DOCUMENTS RELATIFS AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Les documents relatifs aux risques naturels et technologiques correspondent aux plans de prévention des risques naturels (PPRn) et plans de prévention des risques technologiques (PPRt), instauré par arrêté du préfet.

- Les PPRn sont des documents réglementaires créés par la loi du 2 février 1995 visant à réduire la vulnérabilité des personnes et des biens face aux risques naturels, tels que : inondation ; séisme ; mouvements de terrain : incendie de forêt ou avalanche.
- Les PPRt ont quant à eux été institués par la loi du 30 juillet 2003, en réponse à des accidents industriels majeurs. Ils concernent principalement les installations classées SEVESO seuil haut, présentant des dangers importants pour la population et l'environnement.

Chaque plan de prévention des risques est accompagné, en plus des volets de présentation, de cartographie/zonage réglementaire, de recommandations ; d'un règlement précisant les interdictions ou prescriptions applicables :

Tableau 16 Zonages réglementaires « type » des PPRn et PPRt

	PPRn	PPRt
Principales zones	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Zone rouge : aléa fort</b> → interdiction de construire ou d'aménager</li> <li>● <b>Zone bleue : aléa modéré</b> → construction possible sous conditions (prescriptions techniques)</li> <li>● <b>Zone blanche : hors aléa ou aléa faible</b> → pas de restriction spécifique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Zone rouge : danger grave à très grave</b> → droit de délaissement, prescriptions lourdes, voire expropriation possible, et interdiction de construire</li> <li>● <b>Zone bleue : danger modéré à significatif</b> → prescriptions légères, recommandations, voire prescription techniques obligatoires</li> <li>● <b>Zone verte : recommandations</b> → pas de prescriptions obligatoires, mais vigilance</li> <li>● <b>Zone grise : hors périmètre réglementé</b> → non soumis à prescriptions</li> </ul>

Les plans de prévention des risques constituent des **servitudes d'utilité publique**, et doivent être intégrés aux documents d'urbanisme (PLU, PLUi). Leur **non-respect peut entraîner des sanctions** :

- **Administratives** : refus de permis, suspensions ou annulation, contrôle de légalité des permis, etc.
- **Pénales** : amendes, démolition et/ou remise en état des lieux, responsabilité pénale du propriétaire engagée, etc.
- **Civiles** : obligation de réparer les dommages causés à des tiers, etc.
- **Assurantielles** : réduction ou refus d'indemnisation.

Le périmètre de recherche sollicité est concerné par 2 plans de prévention des risques :

- Plan de prévention des risques d'inondation (PPRi) de la Moder ;
- Plan de prévention des risques technologiques (PPRt) Rohm & Haas de Lauterbourg

Les cartes ci-dessous représentent, selon la base de données Géorisques, les zonages réglementaires des PPRi et le PPRt présents en tout ou partie au sein du périmètre de recherches sollicités :

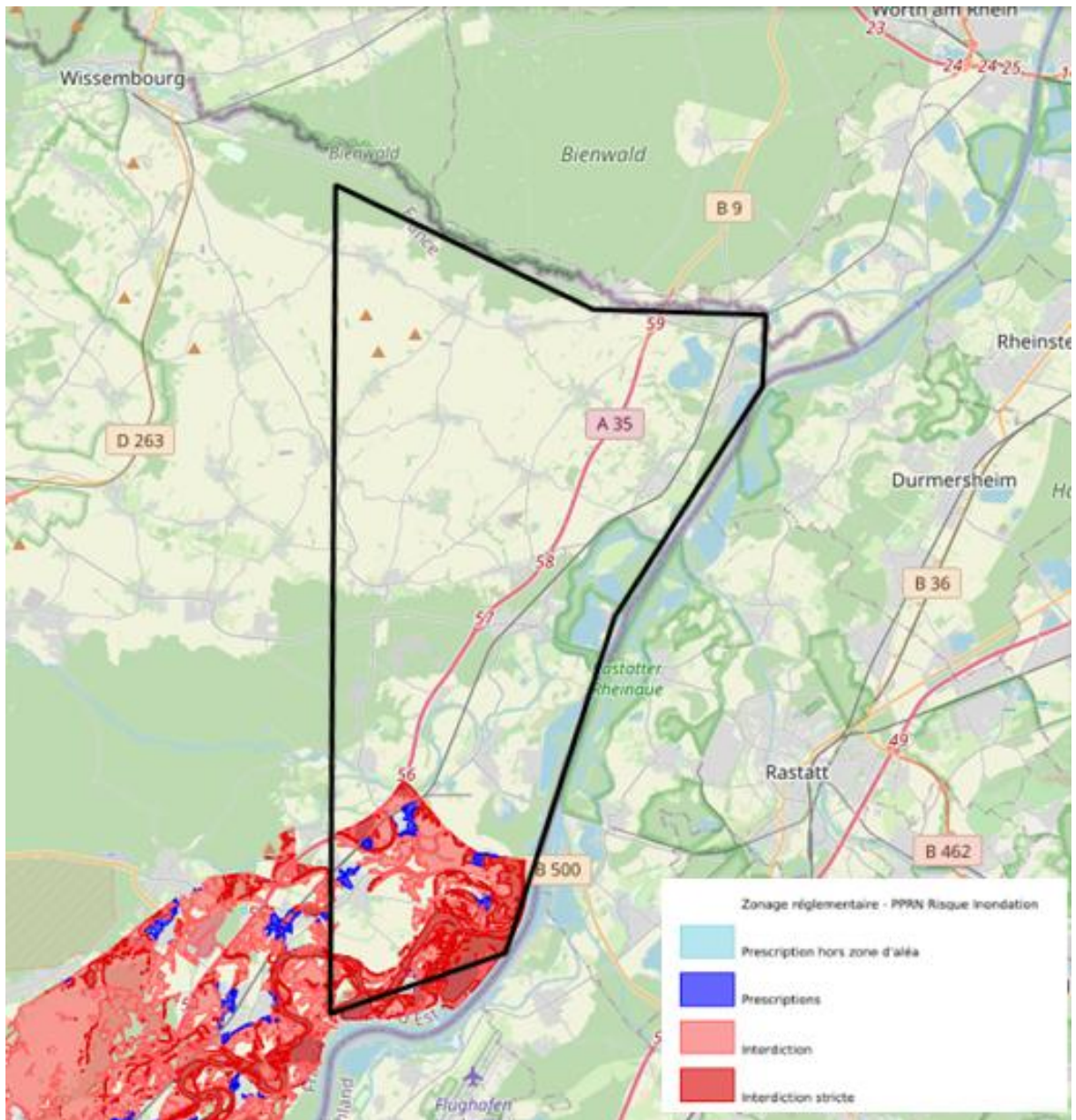


Figure 19 Zonages réglementaires de périmètres de protection des risques inondation (source : Géorisques)

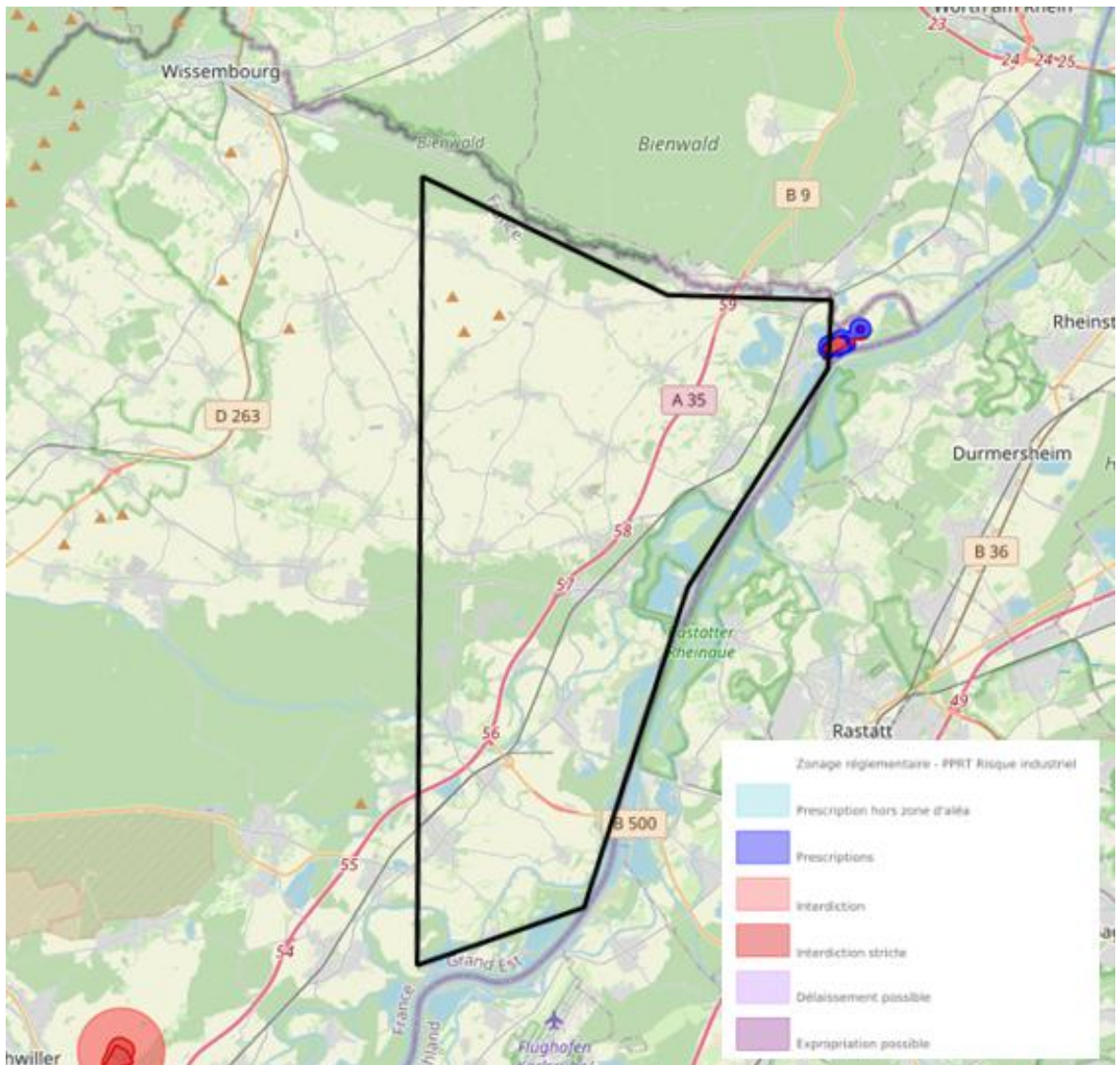


Figure 20 Zonages réglementaires de périmètres de protection des risques technologiques (source : Géorisques)

### 3.5. SYNTHÈSE

#### 3.5.1. DOCUMENTS RELATIFS A LA GESTION DE L'EAU ET A LA BIODIVERSITE

##### 3.5.1.1. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE)

Divisée en districts hydrographiques, le périmètre de recherches sollicité est compris dans le district hydrographique international du Rhin (DCE).

Le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027, adopté le 18 mars 2022, préconise une gestion patrimoniale de l'eau et des milieux aquatiques en donnant priorité à l'intérêt collectif. Au vu de son implantation, le périmètre de recherches sollicité est *de facto* concerné par le périmètre du SDAGE Rhin-Meuse.

↳ **Le projet est compatible avec les préconisations émises par le SDAGE**

##### 3.5.1.2. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET GESTION DES EAUX (SAGE)

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par les périmètres de 2 SAGE :

- Le SAGE de la Moder (en cours d'élaboration) ;
- Ainsi que le SAGE de l'III-Nappe-Rhin (mis en œuvre).

↳ **Le projet est compatible avec les préconisations émises par le SAGE III-Nappe-Rhin**

##### 3.5.1.3. SCHEMA D'AMENAGEMENT, DE GESTION ET D'ENTRETIEN ÉCOLOGIQUE E DES COURS D'EAUX

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par 2 SAGEECE :

- Le SAGEECE de la Sauer (en cours d'élaboration) ;
- Ainsi que le SAGEECE du Seltzbach (mis en œuvre).

↳ **Le périmètre est compatible avec les préconisations émises par le SAGEECE du Seltzbach**

##### 3.5.1.4. CONTRATS DE MILIEUX

Le territoire du périmètre de recherches sollicité **n'est pas concerné** par un Contrat Rivière.

##### 3.5.1.5. SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ÉCOLOGIQUE D'ALSACE (SRCE)

Le périmètre de recherches sollicité est compris dans le périmètre du SRCE d'Alsace adopté le 21 novembre 2014 par délibération du Conseil Régional.

↳ **Le périmètre est compatible avec les préconisations émises par le SRCE d'Alsace**

### 3.5.2. DOCUMENTS RELATIFS A L'ENERGIE ET AU CLIMAT

#### 3.5.2.1. PLAN NATIONAL D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (PNACC-3)

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par le PNACC-3.

↳ **Le projet est compatible avec les préconisations émises par le PNACC-3**

#### 3.5.2.2. PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par 2 PCAET :

- Le PCAET d'Alsace du Nord ;
- Ainsi que le PCAET du Pays Rhéna.

↳ **Le projet est compatible avec les préconisations émises par les PCAET en vigueur**

### 3.5.3. DOCUMENTS RELATIFS AU DEVELOPPEMENT TERRITORIAL

#### 3.5.3.1. SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLES ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par le SRADDET de de la région Grand Est.

↳ **Le projet est compatible avec les objectifs émis par le SRADDET**

#### 3.5.3.2. SCHEMA REGIONAL DE DEVELOPPEMENT ECOINOMIQUE, D'INNOVATION ET D'INTERNATIONALISATION (SRDEII)

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par le SRDEII de la région Grand Est.

↳ **Le projet est compatible avec les objectifs émis par le SRDEII**

#### 3.5.3.3. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALR (SCOT)

Le périmètre de recherches sollicité partiellement concerné par 2 SCoT :

- Le SCoT Alsace du Nord – SCoTAN ;
- Ainsi que le SCoT de la Bande Rhénane.

↳ **Le projet est compatible avec les préconisations émises par les SCoT**

#### 3.5.3.4. **PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) ET PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUi)**

Plusieurs plans locaux d'urbanisme sont en vigueur sur le périmètre de recherches sollicité. Sur les 34 communes en présence, totale ou partielle, au sein du périmètre de recherches :

- 10 appartiennent au PLUi du Pays Rhénan ;
- 8 appartiennent au PLUi du SIVU de la Plaine de la Sauer et du Seltzbach ;
- 3 appartiennent au PLUi du Pays de Wissembourg ;
- 2 appartiennent au PLUi de l'Outre Forêt ;
- 1 est sujette à une Carte Communale
- Et 10 sont soumises à un PLU.

Concernant les thématiques en lien avec les énergies renouvelables et la géothermie :

- 7 communes et 1 PLUi (*PLUi du SIVU de la Plaine de la Sauer et du Seltzbach*), **ne font pas mention des énergies renouvelables, ni de la géothermie** – couvrant au total **15 des 34 communes du périmètre** ;
- 2 PLUi (*PLUi du Pays Rhénan et PLUi du Pays de Wissembourg*) et 3 communes font mention de la **valorisation de l'emploi des énergies renouvelables** – couvrant au total **16 des 34 communes du périmètre** ;
- 1 PLUi (PLUi de l'Outre Forêt) et 1 commune font **mention de la géothermie**, couvrant **3 des 34 communes du périmètre**.

↪ **Le projet est compatible avec les préconisations émises par les PLU et PLUi en matière de mise en place et valorisation de la géothermie et/ou des énergies renouvelables.**

#### 3.5.4. **DOCUMENTS RELATIFS AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES**

Les documents relatifs aux risques naturels et technologiques correspondent aux plans de prévention des risques naturels (PPRn) et plans de prévention des risques technologiques (PPRt), instauré par arrêté du préfet.

Les plans de prévention des risques constituent des servitudes d'utilité publique, et doivent être intégrés aux documents d'urbanisme (PLU, PLUi). Leur non-respect peut entraîner des sanctions : administratives, pénales, civiles et assurantielles.

Le périmètre de recherche sollicité est concerné par 2 plans de prévention des risques : les PPRi de la Moder et le PPRt Rohm & Haas de Lauterbourg.

## 4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 4.1. MILIEU PHYSIQUE

#### 4.1.1. RELIEF

La zone sollicitée est située dans le territoire Nord Alsace, région naturelle de la Plaine d'Alsace, à l'extrême Nord-Est du département du Bas-Rhin. Le territoire de projet est délimité par ses frontières au Nord et à l'Est respectivement partagées avec les Lands de la Rhénanie-Palatinat (au Nord) et du Bade-Wurtemberg (à l'Est).

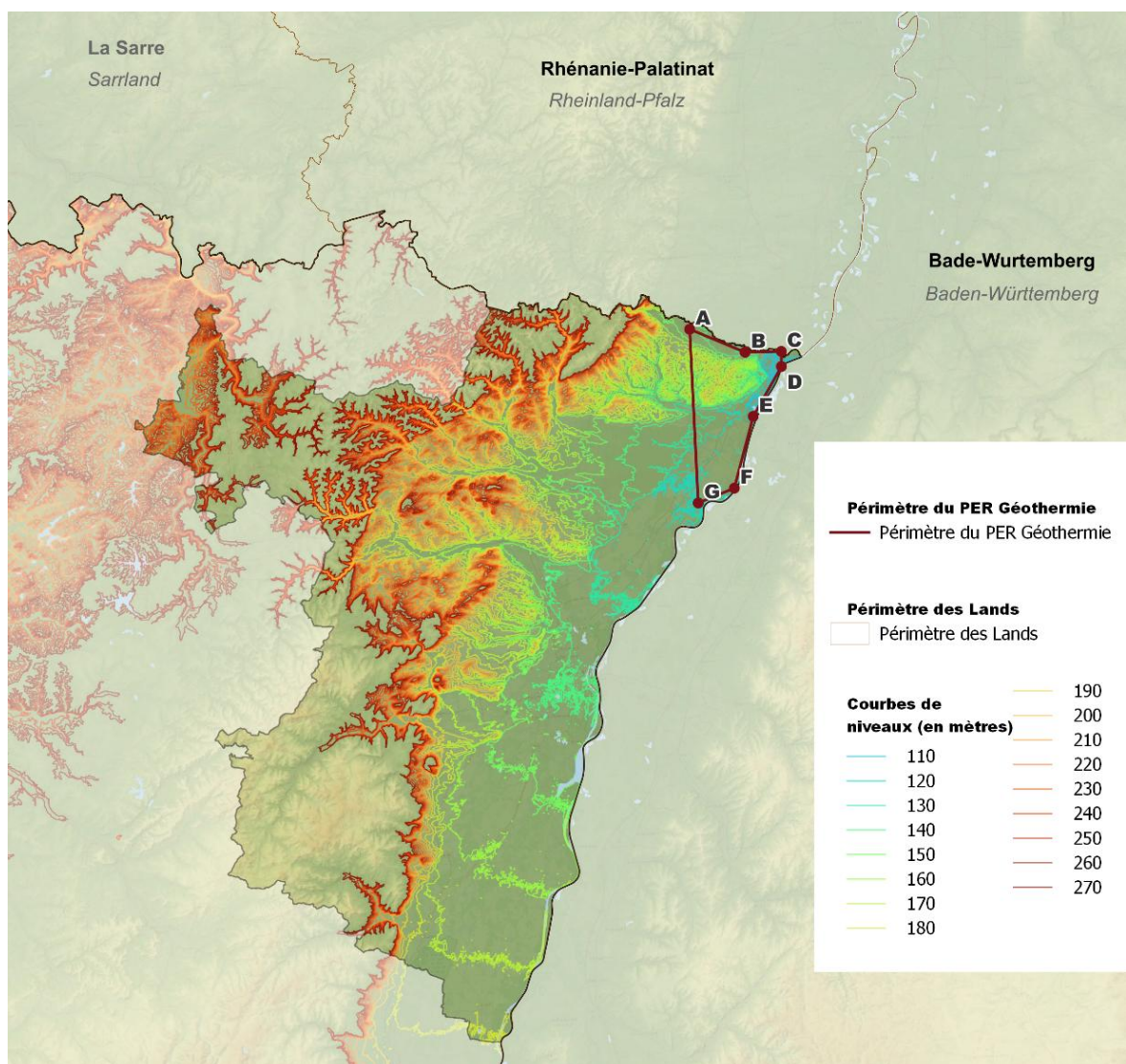


Figure 21 Périmètre du PER dans le paysage de la plaine d'Alsace – Source des données : OpenStreetMaps et Relief Europe (fonds de carte) et DATA Grand Est (découpage administratif)

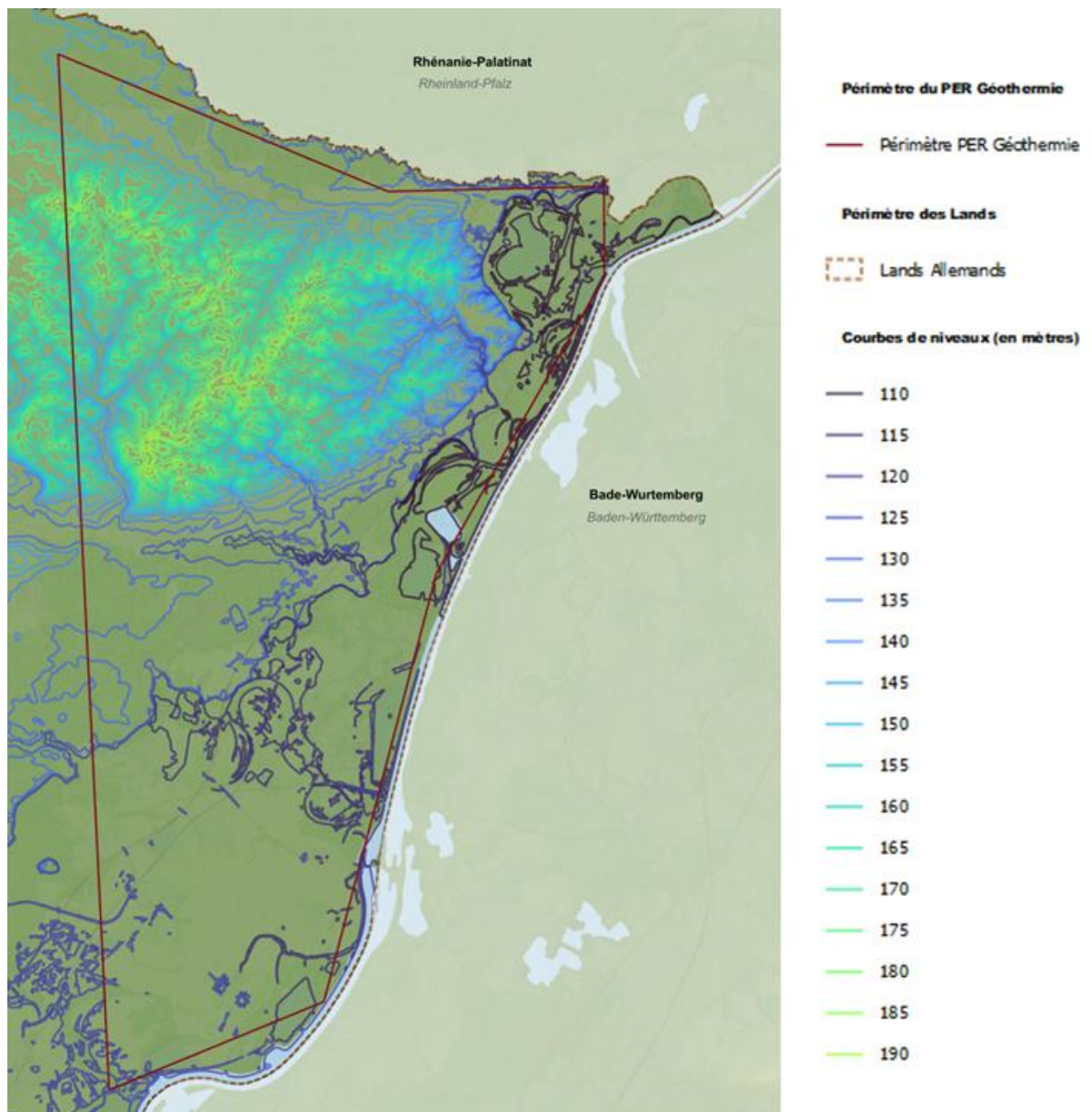


Figure 22 Périmètre du PER dans le paysage de la plaine d'Alsace – Source des données : OpenStreetMaps et Relief Europe (fonds de carte) et DATA Grand Est (découpage administratif)

Le périmètre présente deux secteurs topographiques distincts :

- En partie Sud et Est du périmètre sollicité, au droit des **plaines rhénanes**, le relief varie peu, avec des altimétries comprises entre 115 et 130 m.
- Au Nord du périmètre cependant, la présence proche des **Vosges** donne lieu à un **relief plus marqué**, évoluant entre 130 et 190 m d'altitude.

#### 4.1.2. CADRE METEOROLOGIQUE

Le périmètre du Permis Exclusif de Recherches, situé dans le département du Bas-Rhin, possède un climat caractéristique de la plaine d'Alsace, de type **semi-continental** caractérisé par des **saisons généralement contrastées**.

##### 4.1.2.1. TEMPERATURES

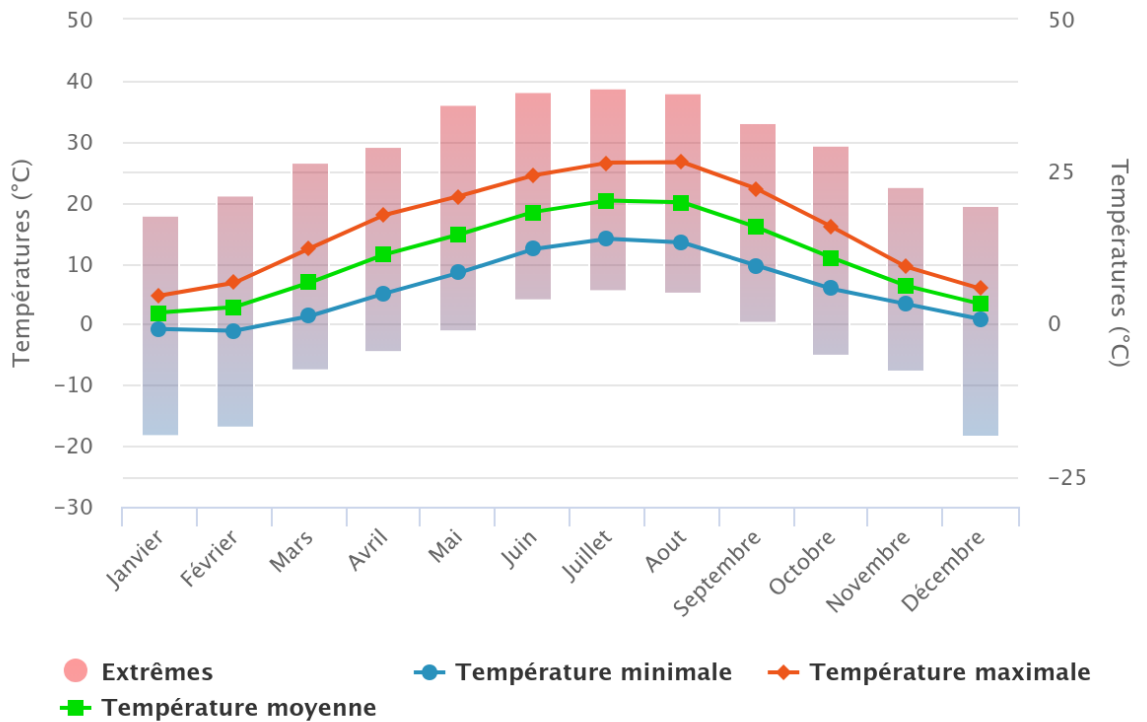
Selon les statistiques fournies par Météo France pour la station de référence de Schirrhein, située à une dizaine km au Sud/Sud-Ouest de la zone d'étude, sur la période 1991-2020, la **température moyenne annuelle est de 11,1°C** (voir Tableau 17).

Tableau 17 Températures 1991-2020 à la station de Schirrhein (source : Météo France / infoclimat.fr)

	Température minimale extrême	Température minimale moyenne	Température moyenne	Température maximale moyenne	Température maximale extrême
Janvier	-18,4°C	-0,8°C	<b>1,9°C</b>	4,7°C	17,8°C
Février	-17,0°C	-1,1°C	2,8°C	6,8°C	21,1°C
Mars	-7,6°C	1,3°C	6,8°C	12,4°C	26,5°C
Avril	-4,6°C	5,0°C	11,4°C	17,9°C	29,1°C
Mai	-1,2°C	8,4°C	14,7°C	21,0°C	36,0°C
Juin	3,9°C	12,3°C	18,4°C	24,4°C	38,1°C
Juillet	5,4°C	14,0°C	<b>20,3°C</b>	26,5°C	38,7°C
Août	5,0°C	13,4°C	20,0°C	26,6°C	37,9°C
Septembre	0,2°C	9,6°C	15,9°C	22,2°C	33,0°C
Octobre	-5,2°C	5,8°C	10,9°C	16,0°C	29,3°C
Novembre	-7,8°C	3,3°C	6,3°C	9,4°C	22,5°C
Décembre	-18,5°C	0,8°C	3,3°C	5,8°C	19,4°C
<b>Moyenne</b>		<b>6,0°C</b>	<b>11,1°C</b>	<b>16,1°C</b>	
<b>Valeur extrême</b>	<b>-18,5°C</b>				<b>38,7°C</b>

Les minimas sont observés au cours du mois de janvier avec une température moyenne de 1,9°C et les maximas en juillet avec une température de 20,3°C en moyenne.

**L'amplitude thermique moyenne est de 18,4°C**, valeur relativement élevée et qui est une caractéristique du climat de type continental.



infoclimat.fr

Figure 23 Températures 1991-2020 à la station de Schirrhein – Source : infoclimat.fr

Les records de températures enregistrés (d'après le site infoclimat.fr) sont de +38,9°C et -23,6°C, enregistrés respectivement en juillet 2019 et en janvier 1942.

Tableau 18 Records de températures enregistrés à la station de Schirrhein (source : infoclimat.fr)

	Valeur	Enregistrée le
Température maximale extrême	38,7°C	25/07/2019
Température minimale extrême	-18,5°C	26/12/2010

#### 4.1.2.2. PRECIPITATIONS, ENSOLEILLEMENT

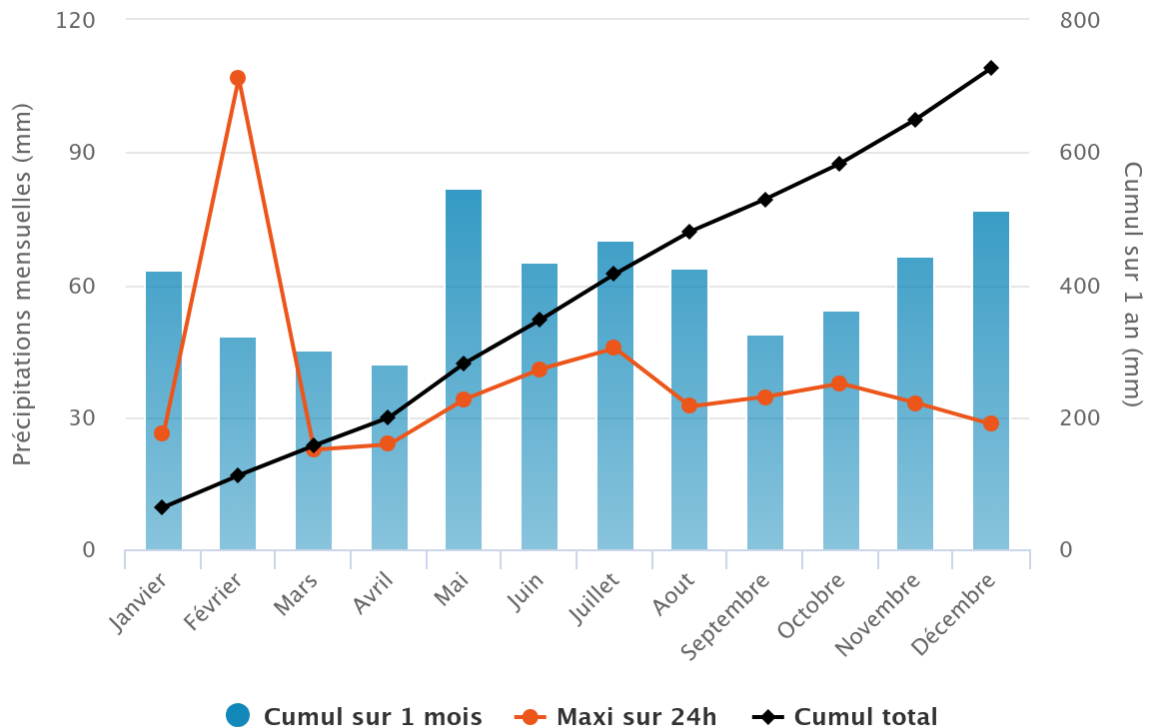
Les **précipitations annuelles, de l'ordre de 727,3 mm**, sont relativement **peu importantes**. Ceci s'explique par la proximité des Vosges, qui constituent une barrière et retiennent à l'ouest une bonne part de l'humidité provenant notamment de l'océan Atlantique (effet de foehn).

Le maximum de précipitations s'observe pendant le mois de mai, avec des valeurs maximales d'environ 81,9 mm, et le minimum, observé en avril, est de 42,3 mm.

Selon le site info climat, la station de Schirrhein ne dispose pas de données concernant l'ensoleillement.

Tableau 19 Précipitations (1991-2020) à la station de Schirrhein – cumul mensuel (source : Météo France)

	Précipitations
<b>Janvier</b>	63,5 mm
<b>Février</b>	48,3 mm
<b>Mars</b>	45,1 mm
<b>Avril</b>	<b>42,3 mm</b>
<b>Mai</b>	<b>81,9 mm</b>
<b>Juin</b>	65,2 mm
<b>Juillet</b>	70,1 mm
<b>Août</b>	63,9 mm
<b>Septembre</b>	49,0 mm
<b>Octobre</b>	54,4 mm
<b>Novembre</b>	66,4 mm
<b>Décembre</b>	77,0 mm
<b>Moyenne</b>	<b>60,6 mm</b>
<b>Cumul annuel</b>	<b>727,3 mm</b>



infoclimat.fr

Figure 24 Précipitations 1991-2020 à la station de Strasbourg-Entzheim – Source : infoclimat.fr

### 4.1.3. HYDROGEOLOGIE

#### 4.1.3.1. IDENTIFICATION DES ENTITES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES PAR LE PERMIS

Le PER sollicité recouvre 3 entités hydrogéologiques (Figure 25) :

- Alluvions pliocènes de Haguenau-Riedseltz
- Marnes de l'Oligocène du fossé Rhénan
- Alluvions quaternaires de la plaine d'Alsace

Tableau 20 Caractéristiques de l'entité – Source : GéoRM

Dénomination	Code	Nature	Classification	Système	Lithologie
<b>Alluvions pliocènes de Haguenau-Riedseltz</b>	091g	Sous-système aquifère	Aquifères continus	Libre	Roche détritique poreuse / fissurée
<b>Marnes de l'Oligocène du fossé Rhénan</b>	597t	Sous-domaine non aquifère	Formations semi perméables	Multicouche	Roche sédimentaire perméable
<b>Alluvions quaternaires de la plaine d'Alsace</b>	091a	Sous-système aquifère	Aquifères continus	Libre	Roche détritique poreuse / fissurée

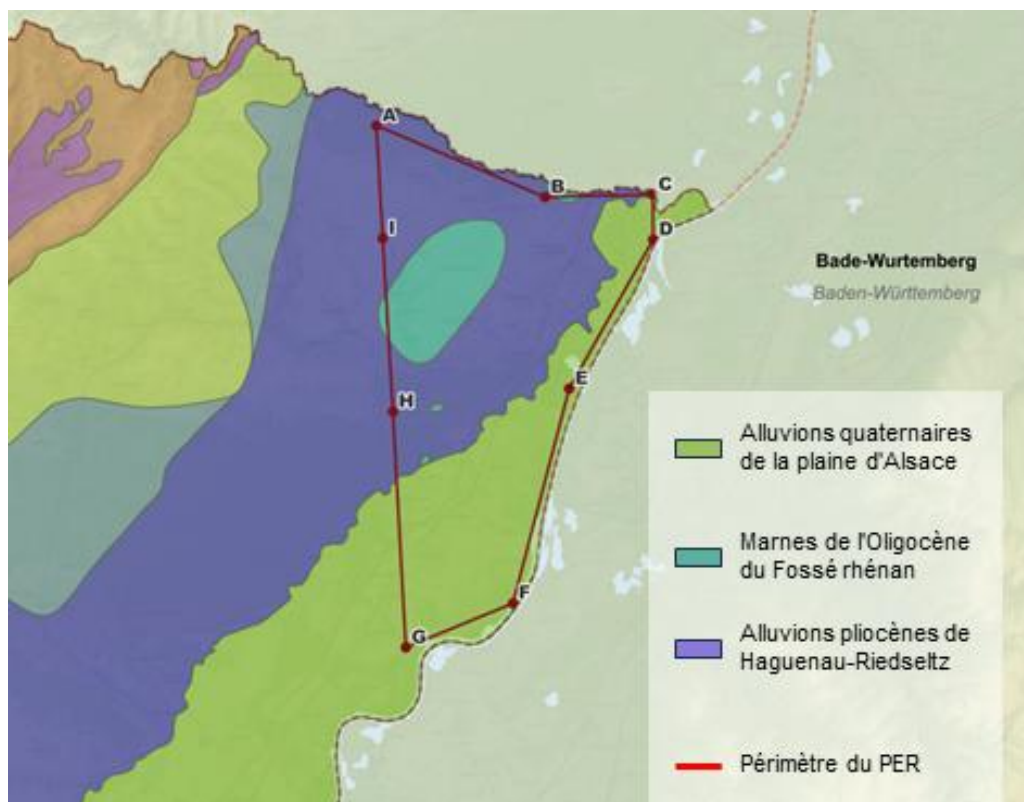


Figure 25 Inventaire des entités hydrogéologiques concernant le PER – Source des données : BD LISA / data.gouv.fr

4.1.3.2. **MASSE D'EAU SOUTERRAINE**

La masse d'eau correspondant au périmètre de recherches sollicité est la suivante : **FRCG101 « Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène ».**

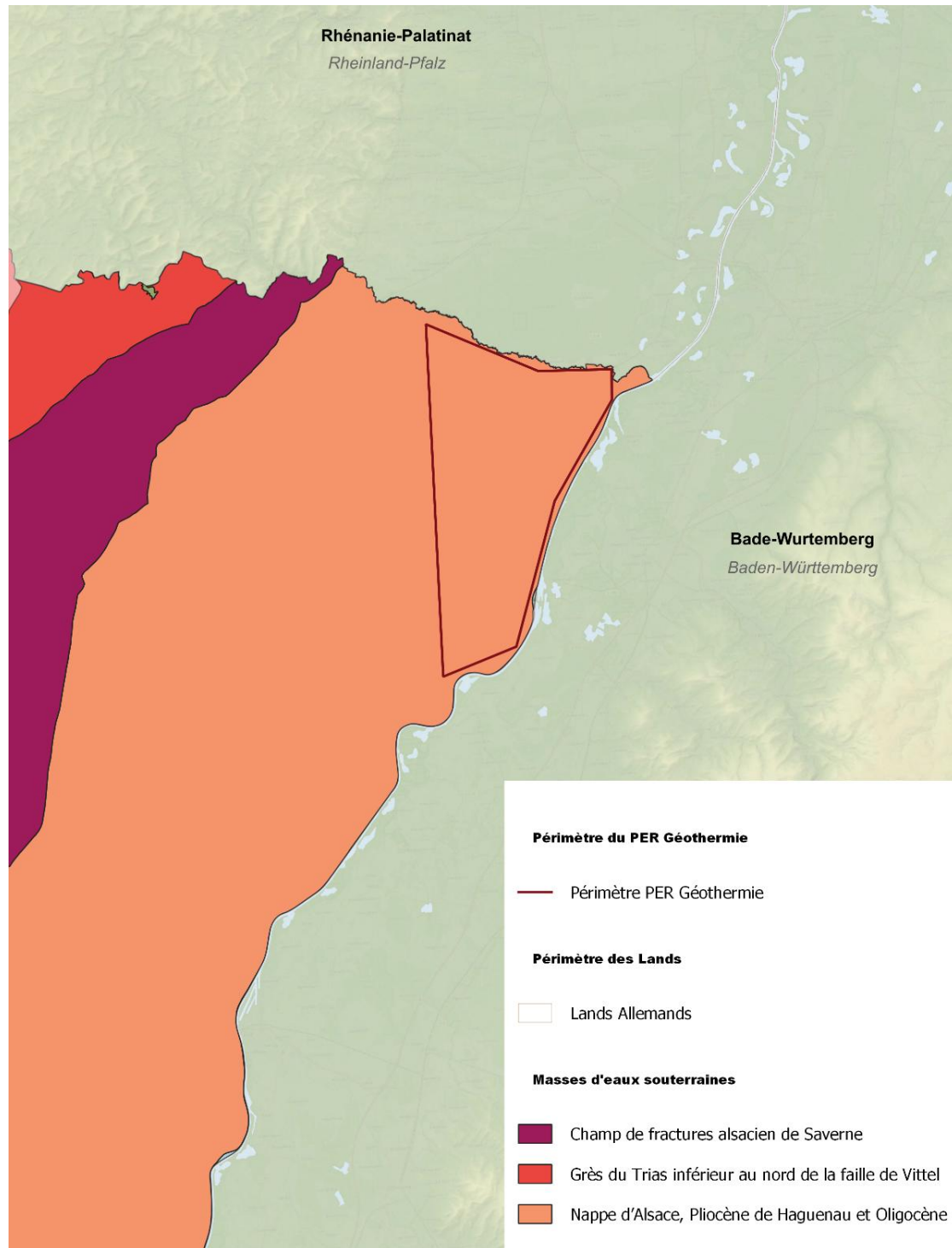


Figure 26 Masse d'eau souterraine concernée par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.3.3. **QUALITE DES MASSES D'EAUX SOUTERRAINES**

D'après les cartographies du SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027, l'état de la masse d'eau est le suivant :

Tableau 21 Etat de la masse d'eau située dans le périmètre du PER (période de référence 2012-2017)

Masse d'eau	Etat quantitatif	Objectif d'état quantitatif	Etat chimique	Objectif d'état chimique
FRCG101 Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène	Bon	Bon état 2015	Pas bon	Bon état 2027

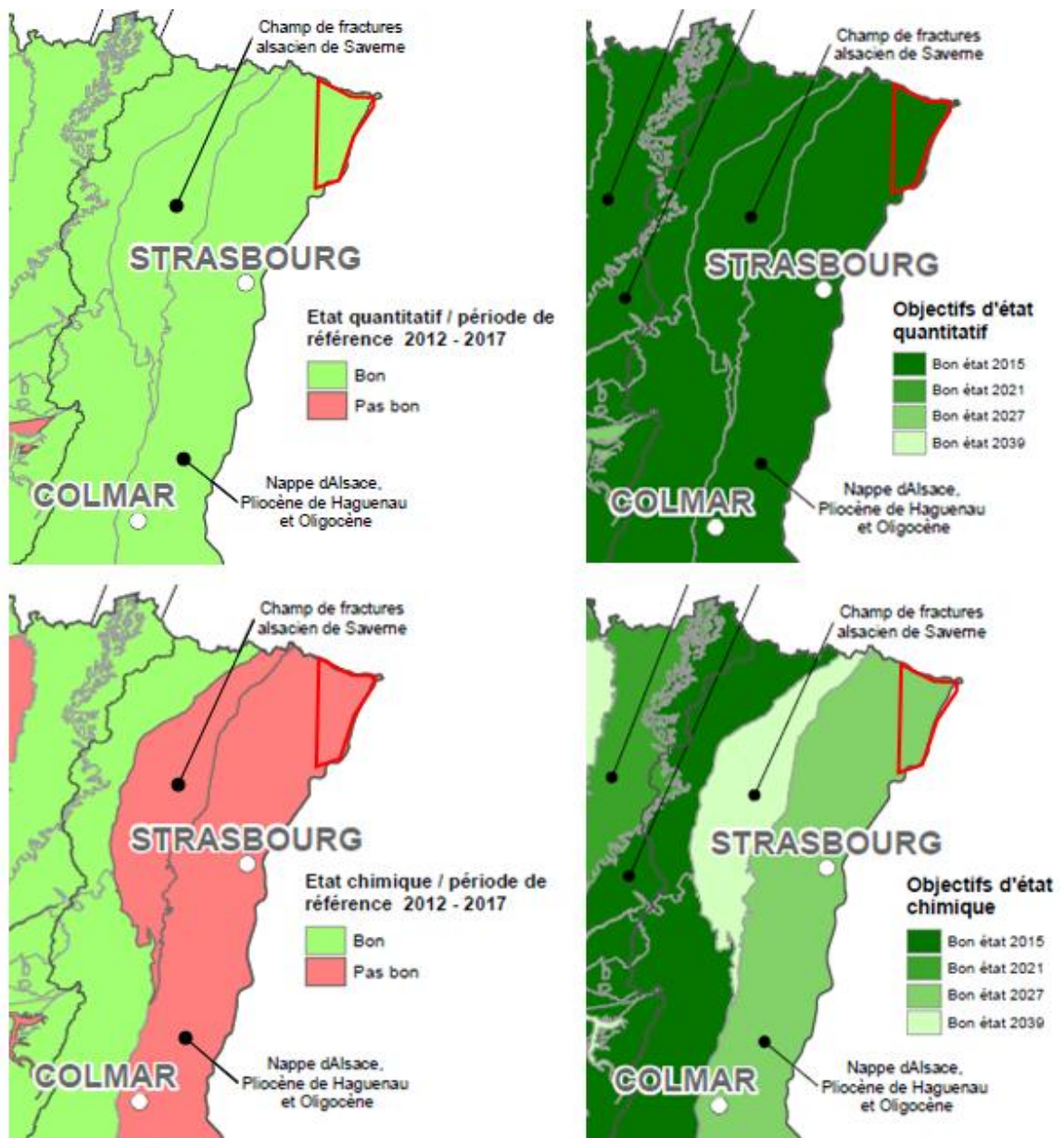


Figure 27 Etats quantitatif (en haut) et chimique (en bas) des masses d'eau souterraines et objectifs de bon état (source : SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027, Tome 04)

4.1.3.4. **PIEZOMETRIE**

Les données fournies par le site APRONA indiquent la piézométrie suivante au droit du périmètre du PER :

- Carte des moyennes eaux de la nappe d'Alsace (mai 2009, en rouge) : niveaux approximativement situés entre 117 m (au sud) et 108 m (au nord)
- Carte des niveaux de la nappe du Pliocène de Haguenau (juin 2013, en bleu) : niveaux approximativement situés entre 125 m (à l'est) et 133 m (à l'ouest)

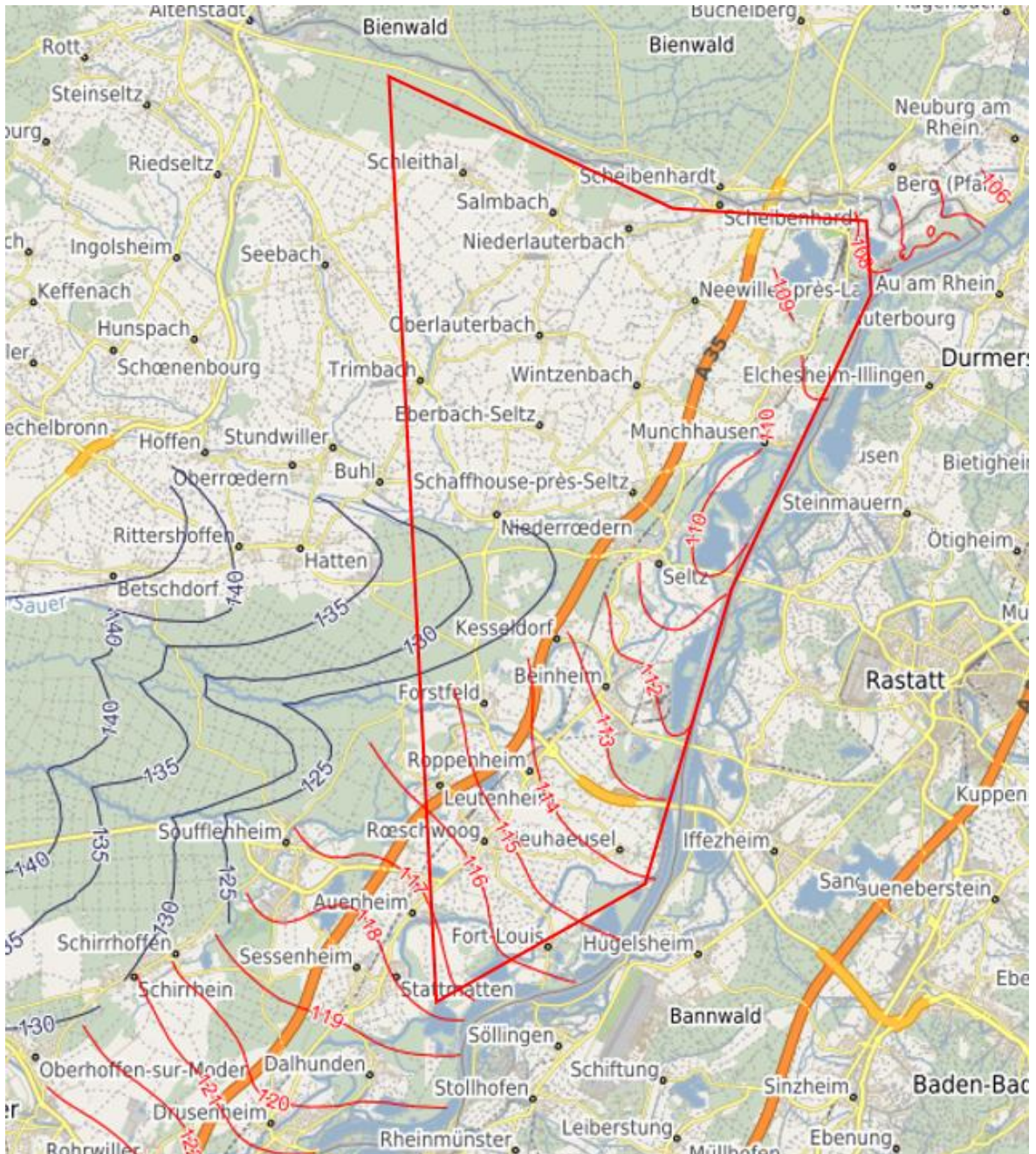


Figure 28 Niveaux piézométriques (source : APRONA)

D'après le site APRONA, ainsi que la base de données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, le périmètre sollicité comprend **9 stations de mesure du niveau de la nappe**, dont une semble hors service depuis 1991.

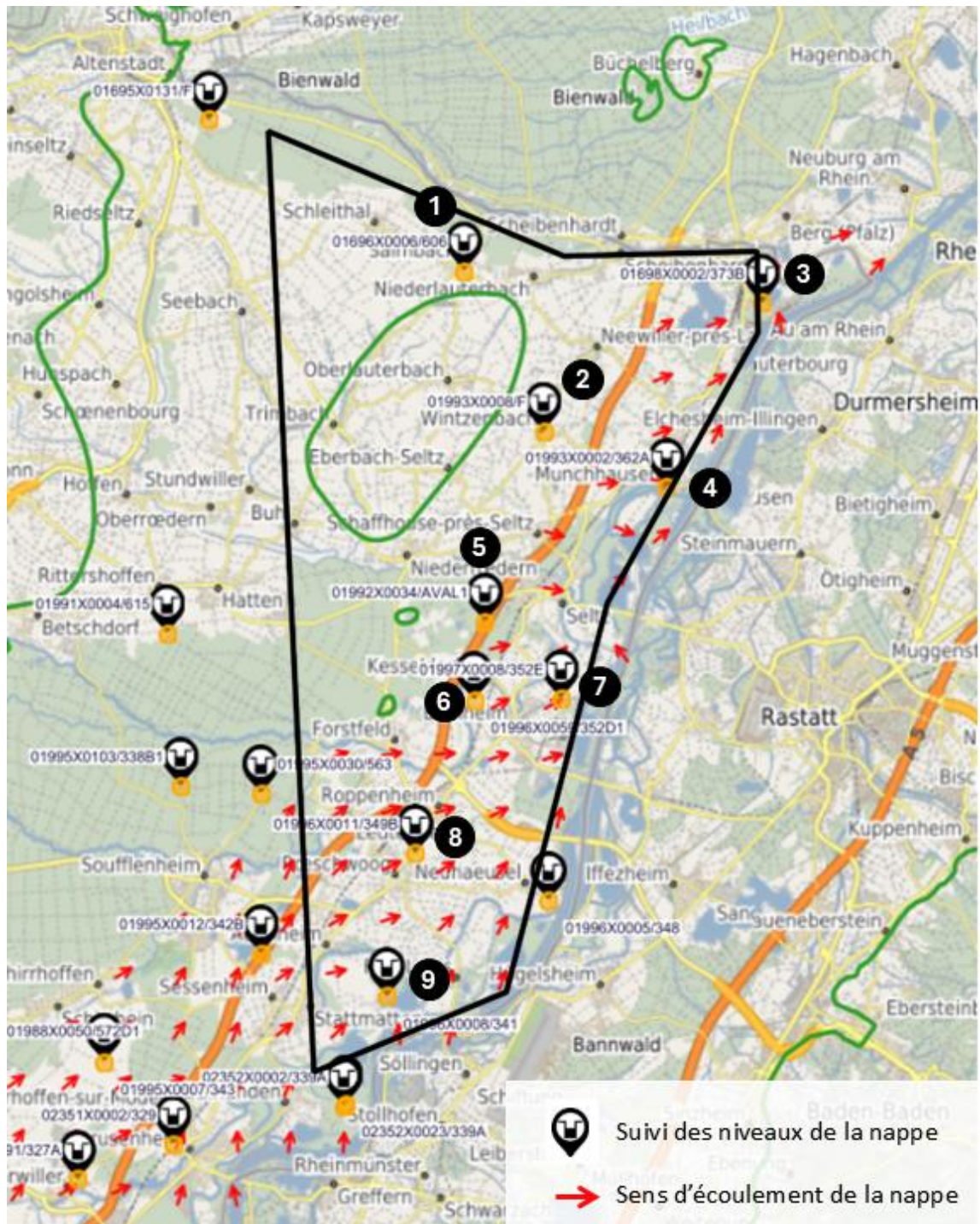


Figure 29 Stations de mesures du niveau de la nappe, concernée par le périmètre de recherches sollicité –  
Source des données : APRONA

Tableau 22 Inventaire des stations de mesures du niveau de la nappe Pliocène de Haguenau et Nappe d'Alsace – Source des données : APRONA

Légende	Identifiant	Commune	Minimum	Maximum	Moyenne	Dernières mesures
1	01696X006/606	Salmbach	140,37 m	143,77 m	141,68 m	15/08/2025
2	01993X0008/F	Wintzenbach	138,7 m	142 m	140,13 m	18/08/2025
3	01698X0002/373B	Lauterbourg	106,08 m	109,38 m	107,65 m	21/08/2025
4	01993X0002/362A	Munchhausen	108,55 m	111,93 m	109,9 m	18/08/2025
5	01992X0034 / AVAL1	Kesseldorf	120,25 m	123,55 m	121,59 m	25/06/2025
6	01996X0059 / 352D1	Beinheim	112,32 m	114,96 m	113,18 m	18/08/2025
7	01997X0008 / 352E	Beinheim	110,69 m	115,16 m	111,75 m	18/08/2025
8	01996X0011/349B	Rœschwoog	114,73 m	117,59 m	115,53 m	25/11/1991
9	01996X0008/341	Stattmatten	116,37 m	118,37 m	116,71 m	18/08/2025

La station de Lauterbourg, située en aval hydraulique du périmètre du PER, dispose de données d'évolution du niveau de la nappe depuis 1983 :

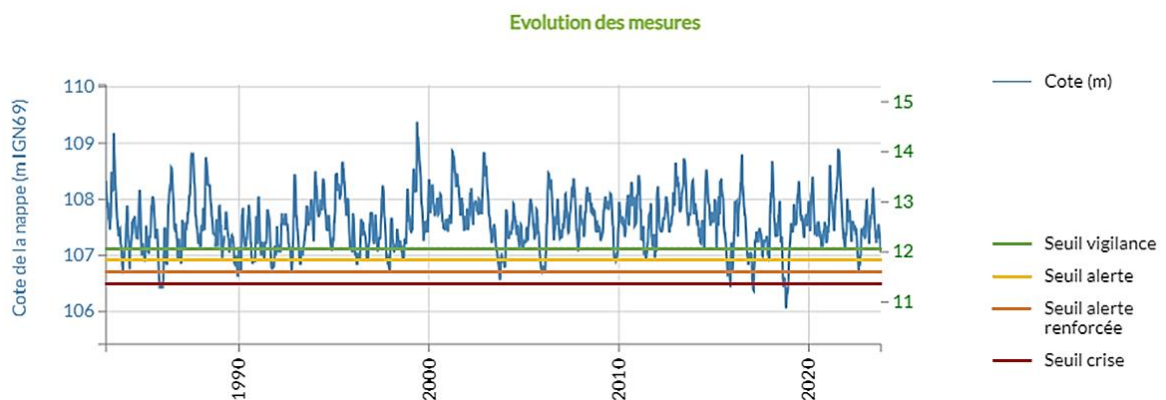
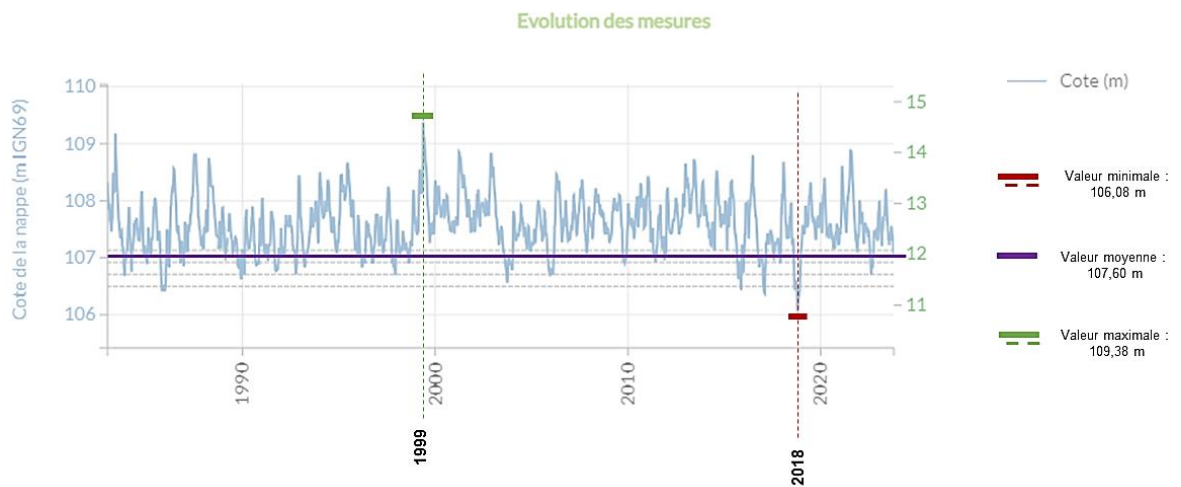


Figure 30 Evolution des niveaux de la nappe, depuis la station de Lauterbourg (BSS000MKGY), sur la période 1983-2023 – Source des données : APRONA

Selon le graphique issu de l'Observatoire de la Nappe d'Alsace (APRONA), il est donné d'observer sur la période 1983-2023, que la **période d'étiage de la nappe, se situe majoritairement entre les seuils de « vigilance » et « d'alerte renforcée »**. On constate ponctuellement sur la période 2015-2018 une manifestation plus régulière des côtes situées au-delà du « seuil de crise ».



*Figure 31 Mesures maximale et minimale de la nappe, depuis la station de Lauterbourg (BSS000MKGY), sur la période 1983-2023 – Source des données : APRONA*

Les mesures maximale et minimale constatées sur la période 1983-2023 indiquent :

- Une **valeur maximale de 109,38 m**, mesurée en mai 1999 ;
- Ainsi qu'une **valeur minimale de 106,08 m**, mesurée en octobre 2018.

La **moyenne des mesures** retenue sur la période 1983-2023 est de l'ordre de **107,60 m**, soit à une profondeur d'environ 2,19 m par rapport au niveau du terrain naturel.

La nappe telle que mesurée à la station de Lauterbourg démontre un bon état quantitatif.

#### 4.1.3.5. **PERIMETRES DE CAPTAGE POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)**

La majorité des forages AEP du département se concentrent au Nord-Ouest (environ 25), dans les basses Vosges, à flanc d'une crête qui remonte du Langeberg au Sud, au col du Pigeonnier au Nord, dans un secteur forestier appelé « Hochwald ».

Le périmètre de recherches sollicité est concerné quant à lui, par une **implantation plus éparse des captages AEP, répartie au sein de la nappe phréatique rhénane**. Ces forages AEP et leurs périmètres de protection rapprochée et éloignée, se localisent dans les communes de :

- Fort-Louis - BSS000QRHN ;
- Roeschwoog - BSS000QRPB ;
- Mothern - BSS000QQMS ;
- Seltz - BSS000QQRH et BSS000QQGB
- Neuhæusel - BSS000QRNC ;

Dans le cadre du PER, tous les travaux devront être réalisés **conformément à la réglementation des périmètres de captage** pour l'alimentation en eau potable, à savoir :

- Le **captage AEP** lui-même, dont le **PPI - périmètre de protection immédiate** interdit toutes activités autres que celles liées à l'exploitation du réseau d'eau potable. Le **périmètre de protection immédiate** a pour vocation de protéger physiquement les ouvrages et d'interdire toute introduction directe de substances dans le captage ;
- Le **PPR - périmètre de protection rapprochée**, dans lequel la plupart des activités sont interdites, et celles existantes font l'objet de mesures réglementaires complémentaires. Le **périmètre de protection rapprochée** a pour vocation de protéger le ou les captages d'eau contre les risques de pollutions accidentelles ;
- Le **PPE - périmètre de protection éloignée**, correspond à la zone d'alimentation du captage. Son application permet si nécessaire de réglementer les activités potentiellement à risque présentes dans le périmètre (forage de puits, abris pour le bétail, épandages, etc.).

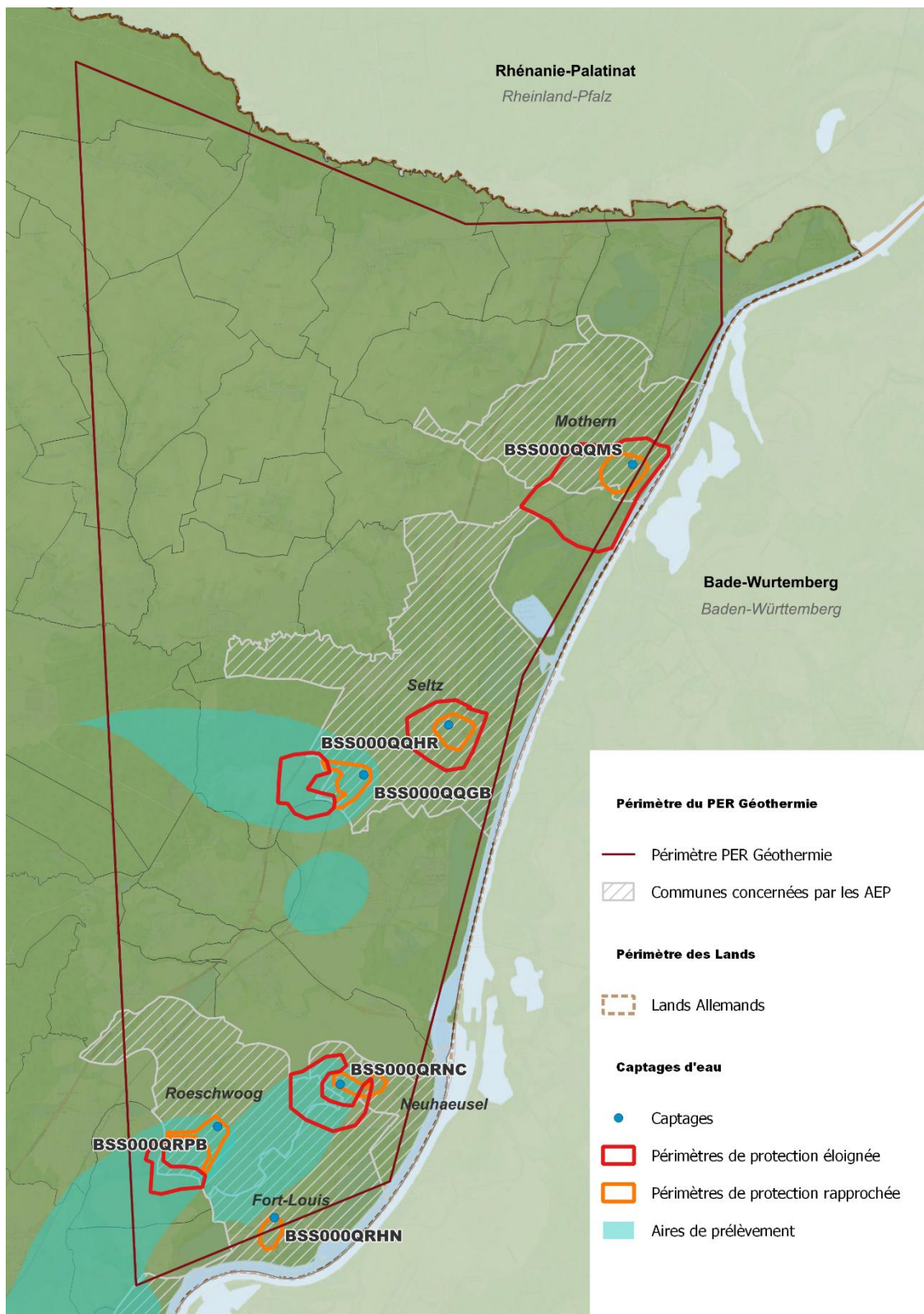


Figure 32 Protections et captages AEP dans le périmètre du permis de recherche – Source : SANDRE Eau France

#### 4.1.4. HYDROLOGIE

##### 4.1.4.1. IDENTIFICATION DES BASSINS VERSANTS CONCERNES PAR LE PERMIS

Le périmètre de permis couvre les bassins versants de La **Lauter**, du **Rhin**, du **Seltzbach**, de la **Sauer**, et de la **Moder**. Ces rivières s'écoulent de l'Ouest à l'Est en direction du Rhin, qu'elles rejoignent entre **Mothern**, **Munchhausen** et **Beinheim**.

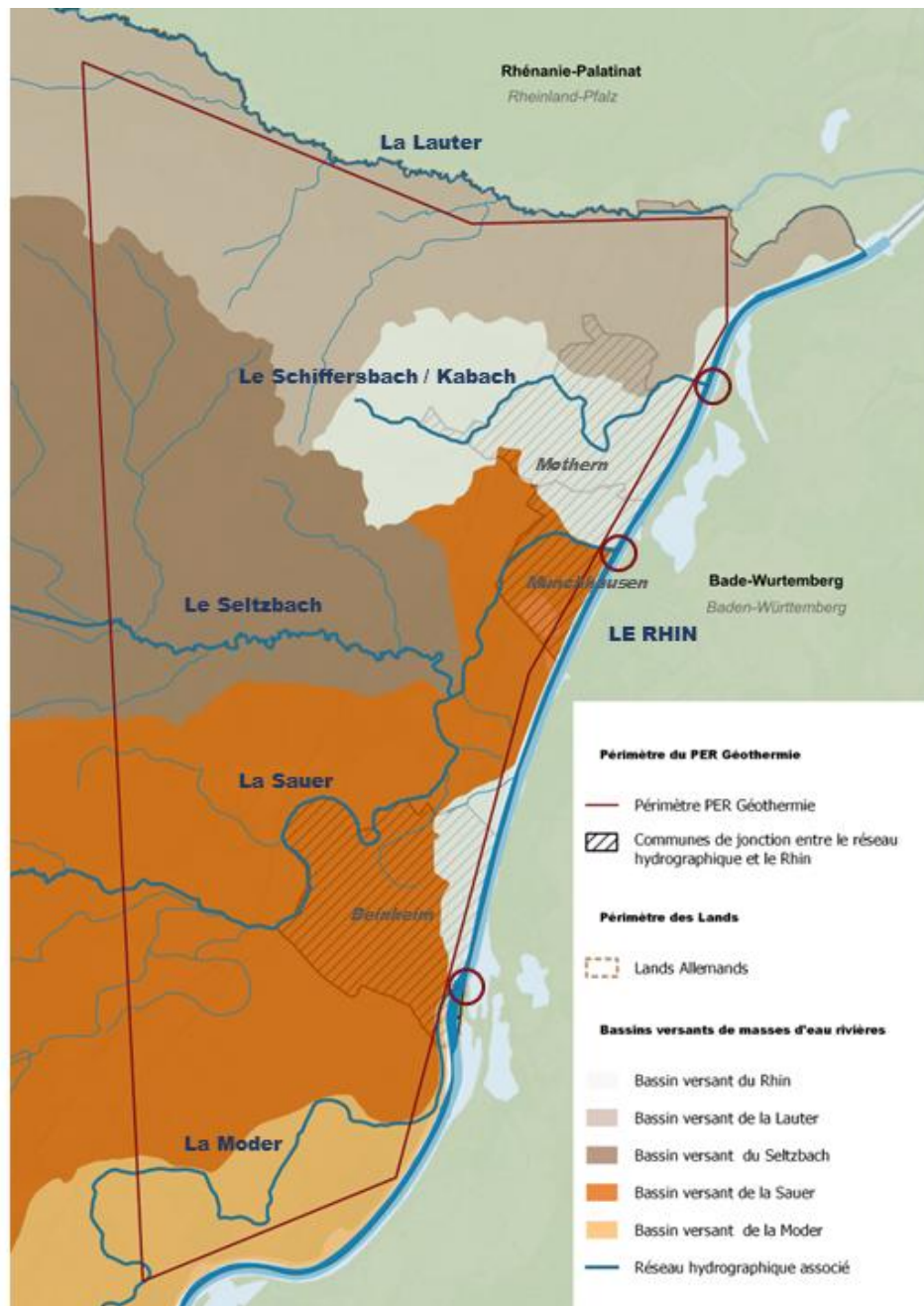


Figure 33 Bassins versants compris dans le périmètre du PER – Source des données : Dossier Département des Risques Majeurs du Bas-Rhin (2018) et base de données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

#### 4.1.4.2. IDENTIFICATION DES COURS D'EAU CONCERNES PAR LE PERMIS

Les cours d'eau structurants alimentant les bassins versants du périmètre de recherches sollicité sont la **Lauter**, le **Schiffersbach / Kabach**, le **Seltzbach**, la **Sauer**, ainsi que la **Moder**.



Figure 34 Cours d'eau structurants concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Dossier Départemental des Risques Majeurs du Bas-Rhin (2018) et base de données de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.4.3. **MASSES D'EAU SUPERFICIELLES**

Le périmètre de recherche sollicité est concerné par la présence de **6 masses d'eau superficielles**, telles que présentées dans le Tableau 23 et la Figure 35 :

**Tableau 23** Masses d'eau superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

	Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	District
	LAUTER	FRCR207	District du Rhin
	RHIN 4	FRCR4	
	SAUER 2	FRCR712	
	SAUER 3	FRCR160	
	SELTZBACH	FRCR205	
	MODER 5	FRCR156	

4.1.4.4. **ETAT DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES**

L'état des lieux 2015-2017, établi dans le cadre de l'élaboration du SDAGE 2022-2027, indique que les masses d'eau superficielles situées dans le périmètre du PER présentent un **état écologique moyen à mauvais** (Tableau 24 ci-dessous et Figure 36, page 93).

**Tableau 24** Etat ou potentiel écologique des masses d'eau rivières (évaluation SDAGE 2022-2027 / Rapportage 2022, données 2015-2017) – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

	Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Etat ou potentiel écologique des masses d'eau
	LAUTER	FRCR207	Médiocre
	RHIN 4	FRCR4	Moyen
	SAUER 2	FRCR712	Moyen
	SAUER 3	FRCR160	Moyen
	SELTZBACH	FRCR205	Mauvais
	MODER 5	FRCR156	Médiocre

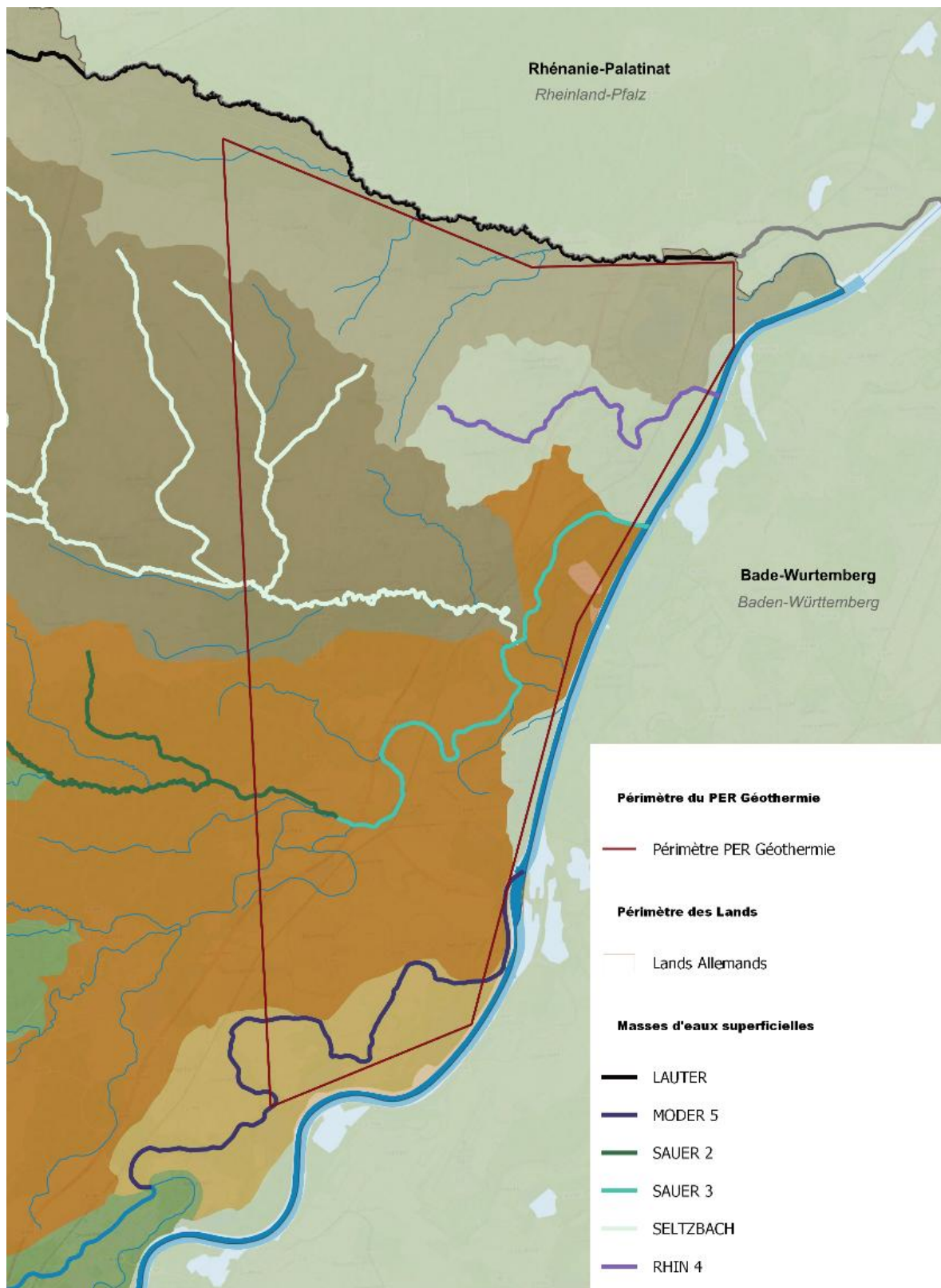


Figure 35 Masses d'eau superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

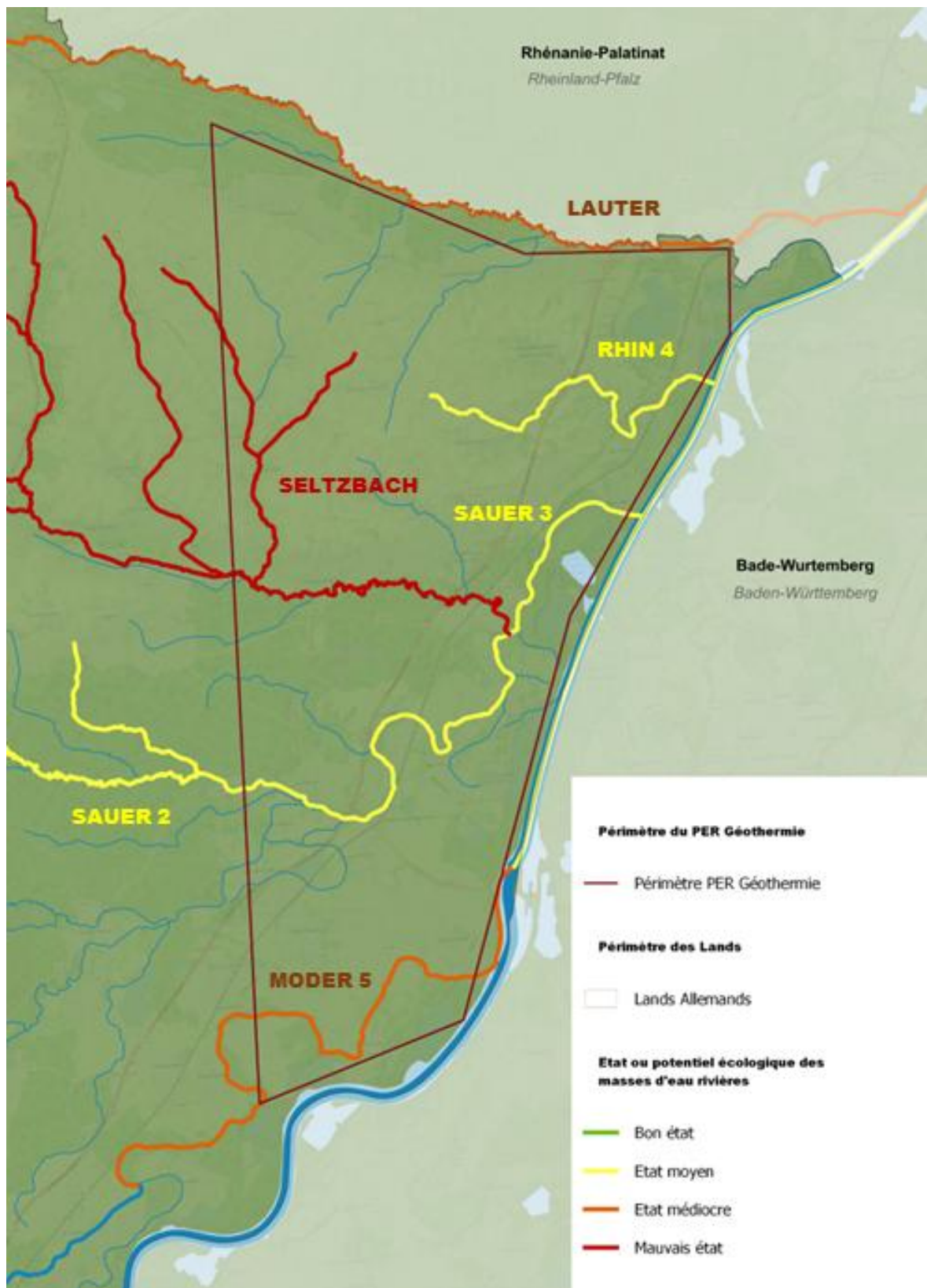


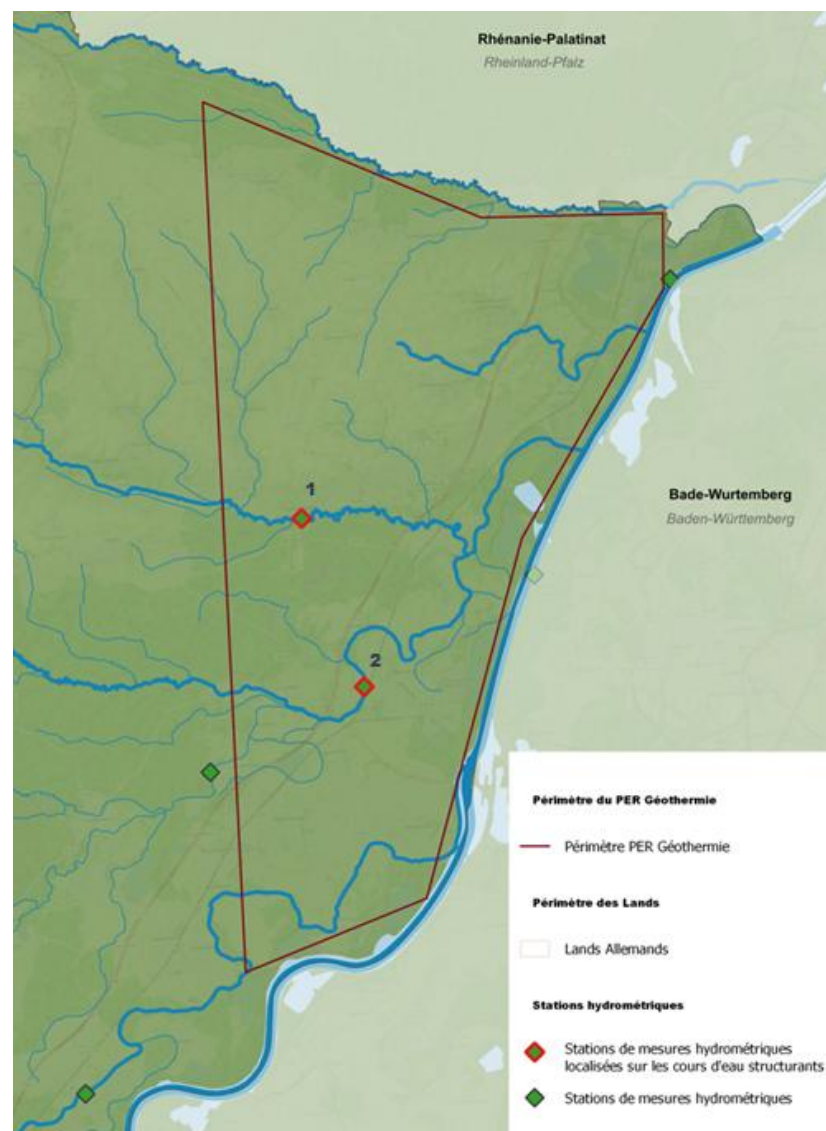
Figure 36 Etat ou potentiel écologique des masses d'eau rivières (évaluation SDAGE 2022-2027 / Rapportage 2022, données 2015-2017) – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

4.1.4.5. **CARACTERISTIQUES HYDROMETRIQUES**

Le périmètre de recherche sollicité est concerné par la présence de **2 stations de mesures hydrométriques**, telles que présentées dans le Tableau 25 et la Figure 37 :

**Tableau 25** Stations de mesures hydrométriques des eaux superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

Légende cartographie	Nom de la station	Code cours d'eau	Nom et code de la masse d'eau évaluée
1	Le Seltzbach à Niederroedern	A 373 0200 01	<b>SELTZBACH</b> - FRCR205
2	La Sauer à Beinheim	A 369 0110 01	<b>SAUER 3</b> - FRCR160



**Figure 37** Stations de mesures hydrométriques des eaux superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

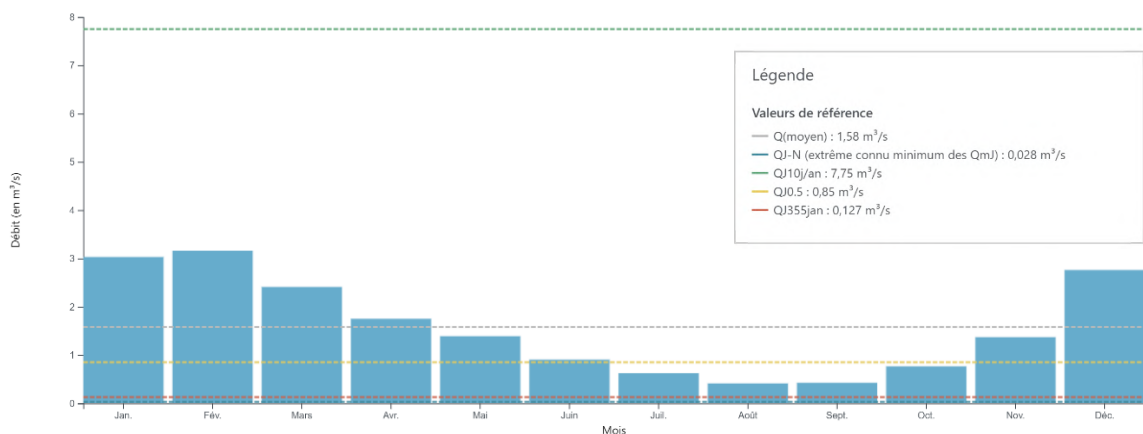
4.1.4.5.1. **Le Seltzbach à Niederrœdern – A 373 0200 01**

Le Seltzbach draine un bassin versant de 202 km<sup>2</sup>. Son débit moyen mensuel varie entre 0,412 m<sup>3</sup>/s (août) et 3,16 m<sup>3</sup>/s (février) ; il présente des variations de débit moyen mensuel modérées, avec un rapport débit maximum / débit minimum mensuel de 7,7.

**Tableau 26** Débits moyens mensuels à la station hydrométrique du Seltzbach à Niederrœdern (A373020001) (source : Hydroportail | Eau France)

	QMM Débit moyen mensuel (en m <sup>3</sup> /s)	QSP Débit spécifique (en l/s/km <sup>2</sup> )	Lame d'eau (en mm)
Janvier	3,03	15	40
Février	3,16	15,6	38
Mars	2,41	11,9	32
Avril	1,75	8,7	22
Mai	1,39	6,9	18
Juin	0,904	4,5	12
Juillet	0,623	3,1	8
Août	0,412	2	5
Septembre	0,425	2,1	5
Octobre	0,765	3,8	10
Novembre	1,37	6,8	18
Décembre	2,76	13,7	37
Moyenne annuelle	1,58	7,8	20

Valeurs calculées à partir des 705 QmM (débits moyens mensuels) les plus valides, obtenus du 01/01/1965 au 01/09/2023 à la station hydrométrique de Niederrœdern, code A 373 0200 01



**Figure 38** Débits moyens mensuels du Seltzbach à Niederrœdern – Code station : A 373 0200 01 – Source des données : Hydroportail | Eau France

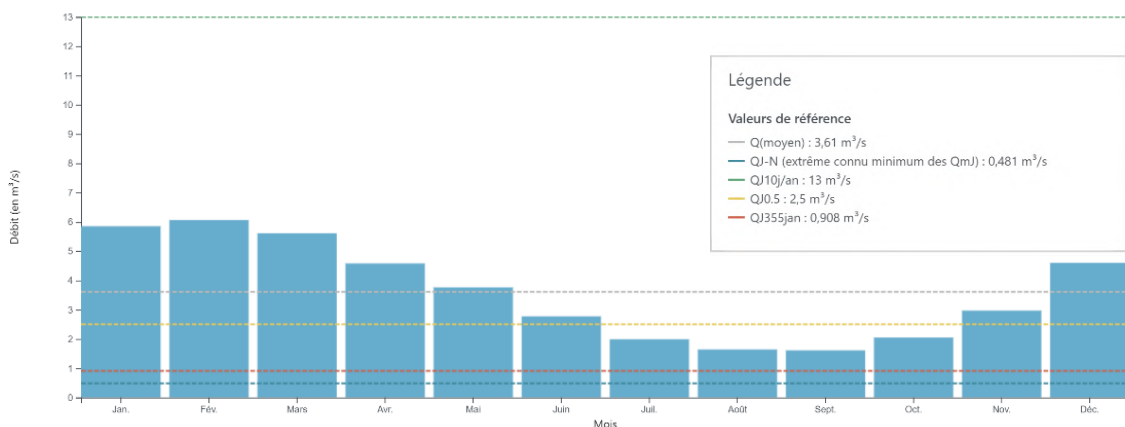
4.1.4.5.2. **La Sauer à Beinheim – A 369 0110 01**

La Sauer draine un bassin versant de 541 km<sup>2</sup>. Son débit moyen mensuel varie entre 1,63 m<sup>3</sup>/s (septembre) et 6,06 m<sup>3</sup>/s (février) ; il présente des variations de débit moyen mensuel modérées, avec un rapport débit maximum / débit minimum mensuel de 3,7.

**Tableau 27** Débits moyens mensuels à la station hydrométrique de La Sauer à Beinheim (A369011001)  
(source : Hydroportail | Eau France)

	QMM Débit moyen mensuel (en m <sup>3</sup> /s)	QSP Débit spécifique (en l/s/km <sup>2</sup> )	Lame d'eau (en mm)
Janvier	5,85	10,8	29
Février	6,06	11,2	27
Mars	5,61	10,4	28
Avril	4,58	8,5	22
Mai	3,76	7	19
Juin	2,77	5,1	13
Juillet	2	3,7	10
Août	1,64	3	8
Septembre	1,63	3	8
Octobre	2,05	3,8	10
Novembre	2,97	5,5	14
Décembre	4,6	8,5	23
Année	3,61	6,7	211

Valeurs calculées à partir des 609 QmM (débits moyens mensuels) les plus valides, obtenus du 01/01/1967 au 01/09/2023 à la station hydrométrique de Beinheim, code A 369 0110 01



**Figure 39** Débits moyens mensuels de la Sauer à Beinheim – Code station : A 369 0110 01 – Source des données : Hydroportail | Eau France

#### 4.1.5. ZONES HUMIDES

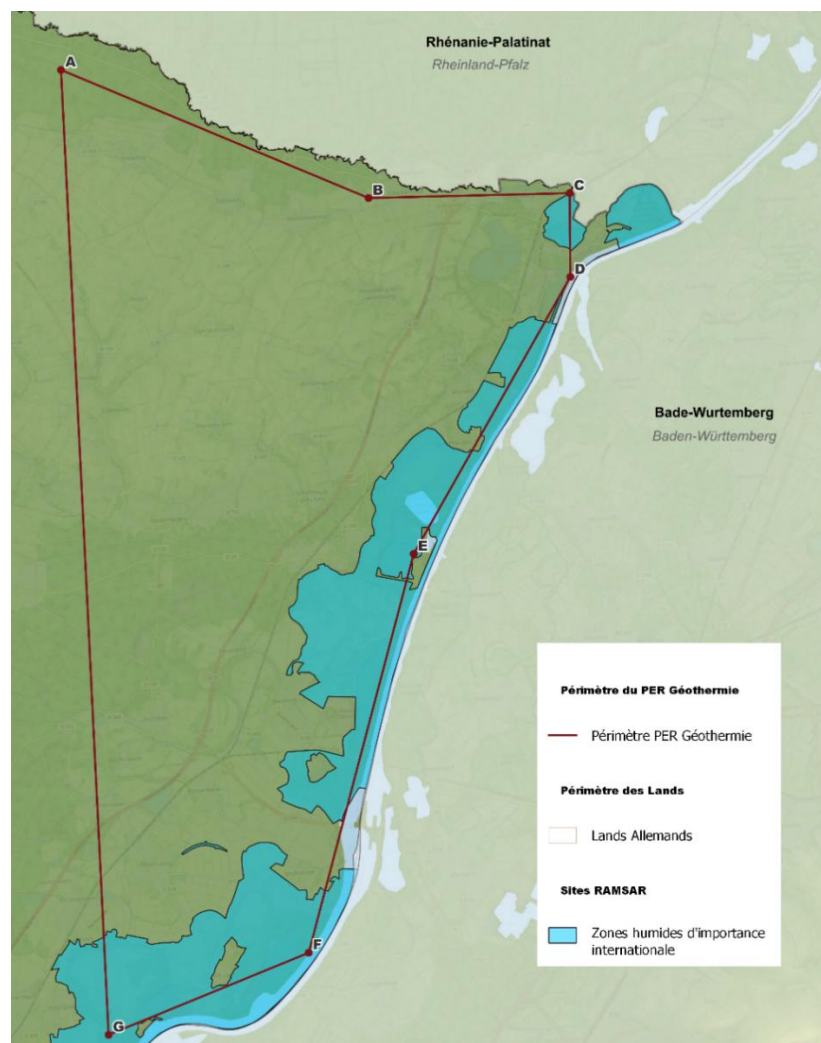
##### 4.1.5.1. ZONES HUMIDES D'IMPORTANCE INTERNATIONALE EN FRANCE : RAMSAR

La Convention sur les zones humides est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

Le périmètre du permis sollicité est concerné par la présence d'une **zone humide d'importance internationale** protégée par la **convention de RAMSAR** (Tableau 28 et Figure 40).

**Tableau 28** Zone humide d'importance internationale (source : INPN – Inventaire national du patrimoine naturel)

CODE	NOM	SURFACE
FR7200025	Rhin supérieur / <i>Oberrhein</i>	22 212 ha



*Figure 40* Zones humides d'importance internationale « RAMSAR » concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : DREAL Alsace

4.1.5.2. **ZONES HUMIDES ET COURS D'EAU REMARQUABLES**4.1.5.2.1. **Zones humides remarquables**

Le périmètre du permis sollicité est concerné par la présence de plusieurs zones humides remarquables, référencées dans le SDAGE 2009-2015 (Tableau 29 et Figure 41).

Tableau 29 Zones humides remarquables

NOM	INTERET
Fischerwald	Local
Rueckenwald	Départemental
Bois de Beinheim	Départemental
Ried de Forstfeld	Départemental
Blitz	Départemental
Surys gut	Départemental
Eichelgarten	Régional
Vallée de la Lauter	National
Bois de Mothern	National
Delta de la Sauer	National
Basse Moder	National
Inselgrund	National

4.1.5.2.2. **Cours d'eau principaux**

Le périmètre du permis est également concerné par la présence de 4 cours d'eau dits principaux (Figure 41) :

- Le Rhin ;
- La Sauer ;
- Le Seltzbach ;
- Ainsi que La Moder.

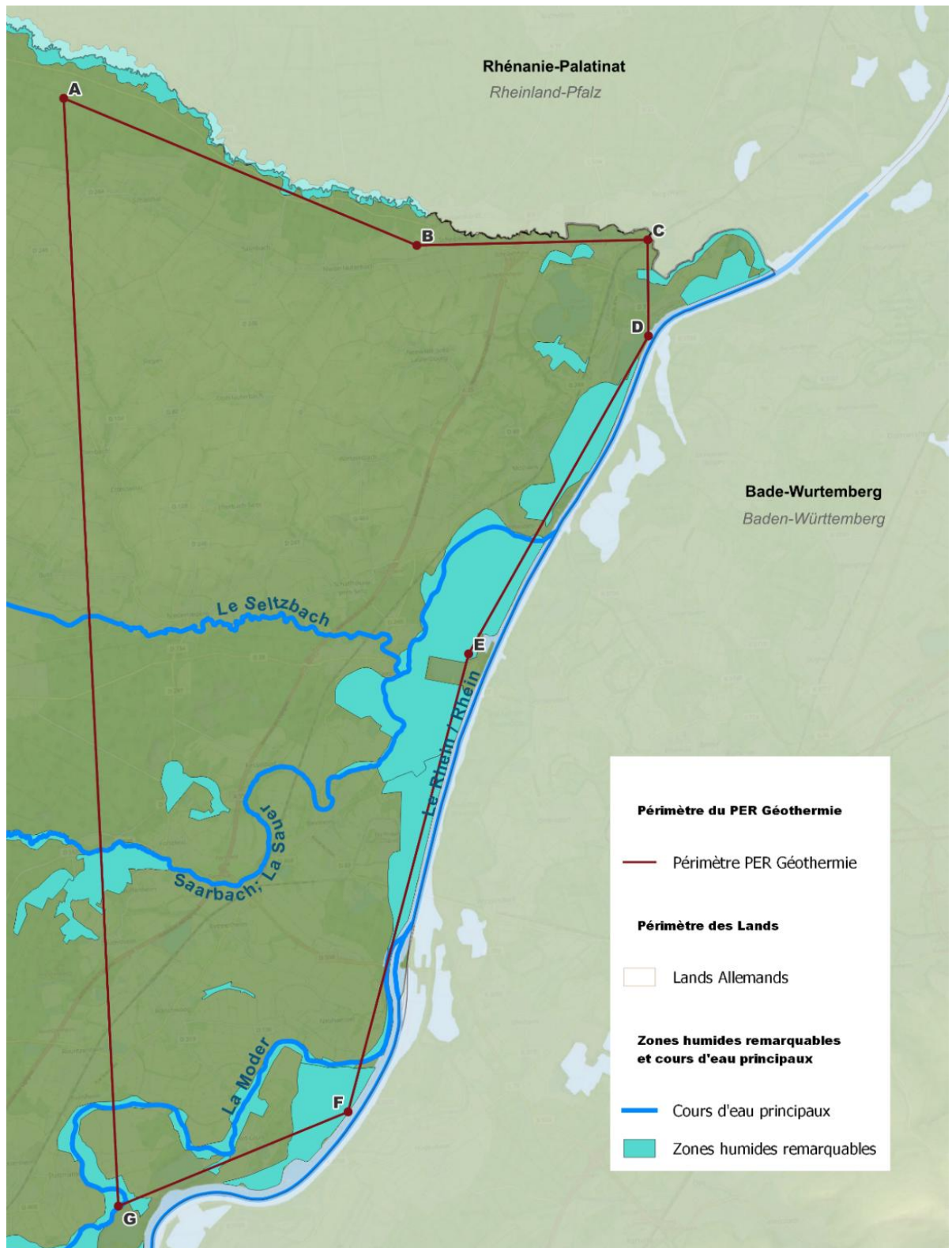


Figure 41 Zones humides remarquables et cours d'eau principaux concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Urba67

#### 4.1.6. QUALITE DE L'AIR

La diffusion et la dispersion des polluants sont fortement déterminées par les conditions météorologiques. Ainsi, les épisodes de forte pollution sont souvent liés à de mauvaises conditions de dispersion :

- Atmosphère stable, vent faible : **dispersion lente**,
- Inversion de température en altitude : ascension bloquée, accumulation des polluants à basse altitude.

En revanche, une atmosphère instable et de fortes turbulences conduisent à une dispersion rapide des polluants.

Comme une grande partie de la plaine d'Alsace, le territoire couvert par le PER est favorable au phénomène d'inversion de température, dû à la superposition de 2 masses d'air ne se mélangeant que très difficilement : de l'air froid arrivant par le Nord à basse altitude, et de l'air doux d'origine océanique soufflant en altitude. Cette inversion empêche le soleil de réchauffer la plaine tandis qu'il réchauffe les régions d'altitude, en particulier les crêtes vosgiennes. Le plafond d'inversion se situe en général à 500 m au-dessus du niveau de la plaine.

Certaines conditions combinées de température, force et direction des vents, humidité, pression atmosphérique et ensoleillement peuvent entraîner les phénomènes suivants :

- Des apports de polluants transfrontaliers par vent de Nord-Est et une situation anticyclonique, aggravant la situation locale,
- Une accumulation des polluants émis localement, lors des phénomènes d'inversion de températures, correspondant à une stagnation d'air due à l'absence de brassage vertical.

##### 4.1.6.1. LE RESEAU DE SURVEILLANCE

Pour surveiller la qualité de l'air, la région Alsace s'est dotée et a développé depuis 1971 un réseau de mesure de polluants atmosphériques. Ce réseau, de 23 stations de mesure, est géré et exploité par ATMO Grand Est.

Dans le périmètre du PER sollicité, une station de mesure de la qualité de l'air est présente à **Munchhausen – Station Nord-Est Alsace** ; depuis 1986, celle-ci a la charge de la surveillance et de la mesure des polluants : **Oxydes d'azote (NOx)**, **Ozone O<sub>3</sub>**, **Monoxyde d'azote (NO)** et **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**.

Concernant la mesure d'autres polluants, la station la plus proche, et équipée en conséquence et/ou spécialisée dans ses mesure est :

- Haguenau – Place Marché aux bestiaux : **Particules fines < 2,5 µm (PM 2,5)**

Tableau 30 Réseau de surveillance de la qualité de l'air stationné à proximité du PER – Source : geodair.fr

Commune Entrée en service	Nom de la station Code de la station	Polluants gazeux mesurés	Polluants particuliers mesurés
<b>Munchhausen</b> Novembre 1986	<b>Nord-Est Alsace</b> FR16017	Dioxyde d'azote – <b>NO<sub>2</sub></b> Arsenic NO <sub>2</sub>	Particules de diamètre inf. à 10 µm – <b>PM<sub>10</sub></b>
		Oxydes d'azote – <b>NO<sub>x</sub></b>	
		Dioxyde de soufre – <b>SO<sub>2</sub></b>	
		Ozone – <b>O<sub>3</sub></b>	
<b>Haguenau</b> Mars 2021	<b>Place marché aux bestiaux</b> FR42011	Dioxyde d'azote – <b>NO<sub>2</sub></b> Arsenic NO <sub>2</sub>	Particules de diamètre inf. à 2,5 µm – <b>PM<sub>2,5</sub></b>
		Oxydes d'azote – <b>NO<sub>x</sub></b>	
		Ozone – <b>O<sub>3</sub></b>	

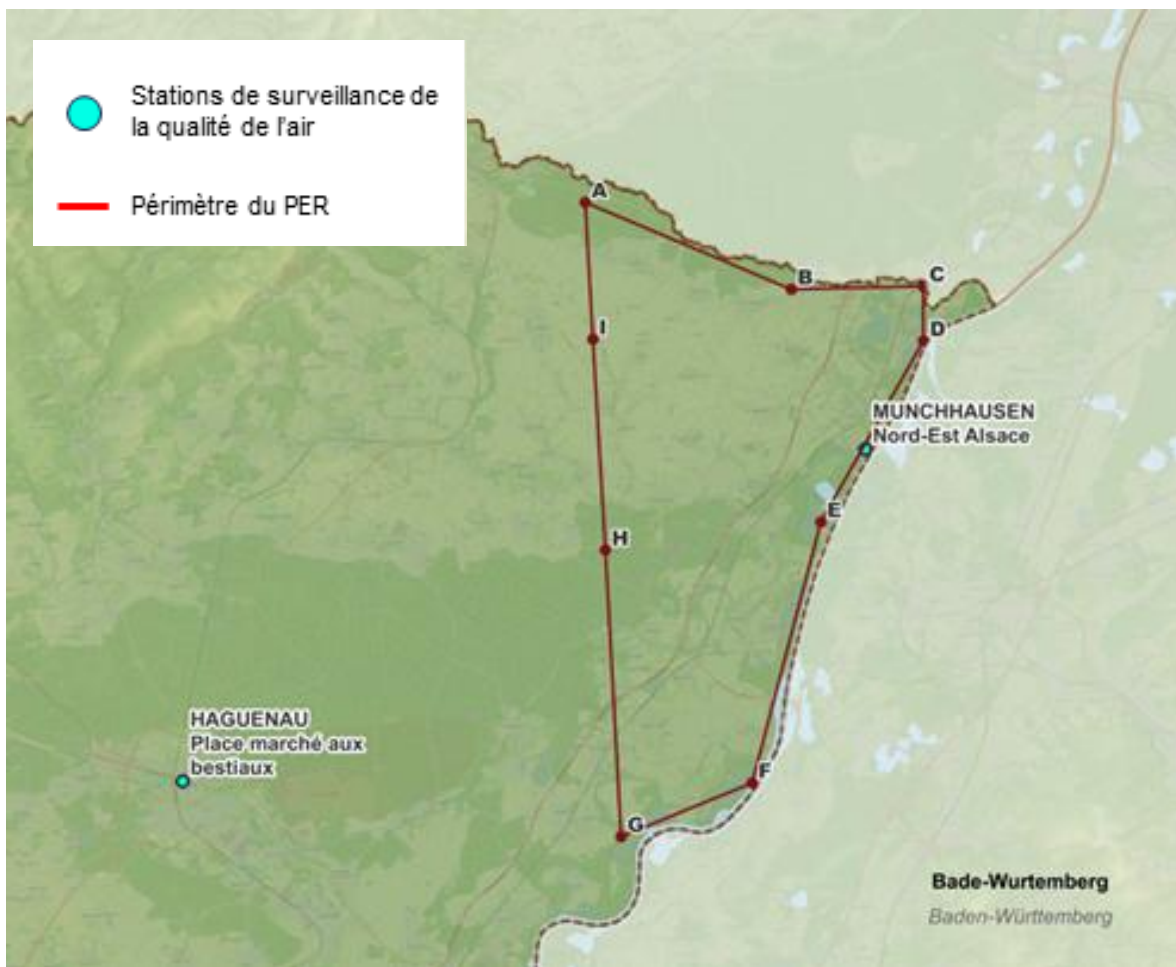


Figure 42 Stations de surveillance de la qualité de l'air – Source : geodair.fr

#### 4.1.6.2. QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR DU PER

Le Tableau 31 ci-après récapitule les données transmises par ATMO GRAND EST et rappelle les caractéristiques et les normes de qualité des principaux polluants atmosphériques.

##### DEFINITIONS

- **Objectif de qualité :**

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

- **Valeur cible**

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

- **Seuil d'information et d'alerte**

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

- **Seuil d'alerte**

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

- **AOT40 (exprimé en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  par heure)**

Valeur cible pour la protection de la végétation : somme cumulée des différences entre les concentrations horaires supérieures à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 40 parties par milliard) et  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 h 00 et 20 h 00 (heure de l'Europe centrale - CET).

- **Recommandations OMS**

Les Lignes directrices de l'Organisation Mondiale de la Santé relatives à la qualité de l'air évaluent les effets de la pollution atmosphérique sur la santé et donnent des valeurs seuils au-delà desquelles elle lui est nuisible

Tableau 31 Qualité de l'air dans le secteur du périmètre sollicité

Polluant	Origine	Effet	Normes de qualité	Concentration atmosphérique
<b>Dioxyde de soufre SO<sub>2</sub></b>	Les émissions de SO <sub>2</sub> résultent principalement de la <b>combustion de combustibles fossiles soufrés</b> tels le <b>charbon</b> et les <b>fiouls lourds</b> .	En présence d'humidité, ce composé forme l'acide sulfurique qui contribue au phénomène des retombées acides et à la dégradation de la pierre et des matériaux de certaines constructions. C'est un gaz irritant pouvant déclencher des effets bronchospasmiques chez les asthmatiques et augmenter les symptômes respiratoires chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme).	<b>Objectif de qualité :</b> 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>Niveau de recommandation et d'information :</b> 300 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Niveau d'alerte :</b> 500 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	Pas de résultats aux stations citées
<b>Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub></b>	Les rejets d'oxydes d'azote (NO et NO <sub>2</sub> ) proviennent essentiellement des <b>installations de combustion</b> et des <b>véhicules automobiles</b> . Le NO <sub>2</sub> résulte de la combinaison du NO avec l'oxygène de l'air.	Les NOx interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la basse atmosphère. Ils contribuent également au phénomène des retombées acides. Le NO <sub>2</sub> pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut à faible concentration, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et, chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.	<b>Objectif de qualité :</b> 40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>Niveau de recommandation et d'information :</b> 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Niveau d'alerte :</b> 400 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	<b>Moyenne annuelle observée en 2023 à la station de Munchhausen :</b> 10 µg/m <sup>3</sup> <b>Moyenne annuelle observée en 2023 à la station de Haguenau :</b> 13 µg/m <sup>3</sup> <i>Il n'y a pas eu de dépassement de seuil enregistré</i>
<b>Particules fines PM10</b>	Les particules en suspension sont des <b>aérosols</b> , des <b>cendres</b> , des <b>fumées particulières</b> , etc. Elles proviennent de nombreuses sources en particulier de la <b>combustion de combustibles fossiles</b> . Les polluants gazeux adsorbés sur les particules (dioxyde de soufre, hydrocarbures aromatiques polycycliques, etc.) accroissent leurs effets irritants voire toxiques.	Les poussières participent à la dégradation des bâtiments (salissures notamment). Les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures du système respiratoire (nez, gorge, larynx) et leur effet est limité. Les particules les plus fines (de diamètre inférieur à 10 microns – PM10) pénètrent profondément dans les voies respiratoires jusqu'aux bronchioles pour des particules de diamètre compris entre 10 et 3 microns, et jusqu'aux alvéoles pour des poussières inférieures à 3 microns. Ces particules peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire.	<b>Objectif de qualité :</b> 30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>Niveau de recommandation et d'information :</b> 50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière <b>Niveau d'alerte :</b> 80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	Pas de résultats aux stations citées
<b>Particules fines PM2.5</b>		Particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres. Elles pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires et peuvent passer dans la circulation sanguine.	<b>Objectif de qualité :</b> 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>Valeur cible :</b> 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>Valeur limite :</b> 25 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle <b>Recommandation OMS :</b> 10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle	<b>Moyenne annuelle observée en 2023 à la station de Haguenau :</b> 8 µg/m <sup>3</sup> <i>Il n'y a pas eu de dépassement de seuil enregistré</i>
<b>Ozone O<sub>3</sub></b>	L'ozone est un <b>constituant naturel de l'atmosphère</b> mais devient à <b>partir de certains seuils un indicateur de pollution photochimique</b> . L'ozone n'est pas émis par une source particulière mais <b>résulte de la transformation photochimique de certains polluants</b> de l'atmosphère, issus principalement du transport routier (NOx et COV), en présence des rayonnements ultraviolets solaires (principalement en été).	Il s'agit d'un gaz agressif pénétrant facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Les effets peuvent être variés : troubles fonctionnels des poumons (toux, altérations pulmonaires...), nuisances olfactives, effets lacrymogènes, irritations des muqueuses, diminution de l'endurance à l'effort... On observe des effets néfastes sur la végétation (processus physiologiques des plantes perturbés...), sur les cultures agricoles (baisse des rendements), sur le patrimoine bâti (fragilisation/altération de matériaux tels métaux, pierres, cuir, plastiques...).	<b>Objectif de qualité :</b> - Protection de la santé humaine : 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures - Protection de la végétation : 6 000 µg/m <sup>3</sup> .h <b>Valeur cible :</b> - Protection de la santé humaine : 120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures - Protection de la végétation : 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h <b>Niveau de recommandation et d'information :</b> 180 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire <b>Niveau d'alerte :</b> 240 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire	<b>Moyenne annuelle observée en 2023 à la station de Munchhausen :</b> 52 µg/m <sup>3</sup> <b>Moyenne annuelle observée en 2023 à la station de Haguenau :</b> 56 µg/m <sup>3</sup> <i>Il n'y a pas eu de dépassement de seuil enregistré</i>

#### 4.1.7. SYNTHÈSE

##### 4.1.7.1. RELIEF

Le périmètre de recherches sollicité s'inscrit dans un **secteur de plaine peu vallonnée**, avec une **croissance progressive des reliefs, sans variations marquées**, progressant d'une altitude de 110 m à 190 m, d'Est en Ouest.

Deux secteurs topographiques sont identifiés : les plaines rhénanes, au sud et à l'est, présentant un relief relativement plat (115-130 m), et les Vosges, au nord, présentant un relief plus marqué (130-190 m).

##### 4.1.7.2. CADRE METEOROLOGIQUE

Inscrit dans la plaine d'Alsace, le périmètre de recherches sollicité possède de fait, un **climat semi-continentale**, caractérisant la plaine, et se manifestant notamment par des **saisons contrastées**.

##### 4.1.7.3. HYDROGEOLOGIE

Le PER sollicité est concerné par la masse d'eau **FRCG101 « Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène »**. La masse d'eau de la Nappe d'Alsace montre un **état qualitatif** évalué comme « **Pas bon** ». Son **état quantitatif** est quant à lui évalué comme « **Bon** ».

Le périmètre de recherches sollicité est également concerné par la présence de **6 captages AEP**.

##### 4.1.7.4. HYDROLOGIE

Le périmètre de permis couvre les bassins versants de La **Lauter** ; du **Rhin** ; Le **Seltzbach** ; La **Sauer** ; et La **Moder**.

##### 4.1.7.5. ZONES HUMIDES

###### 4.1.7.5.1. Zones humides d'importance internationale en France : RAMSAR

Le périmètre du permis sollicité est concerné par la présence d'une zone humide d'importance internationale : **Zone humide d'importance internationale : Rhin supérieur / Oberrhein**

Elle évolue à l'Est de la zone de projet, sur l'ensemble de la frontière franco-allemande.

###### 4.1.7.5.2. Zones humides et cours d'eau remarquables

Selon le SDAGE 2009-2015, le périmètre de recherches est concerné par la **présence de plusieurs Zones Humides Remarquables (ZHR)** :

- 1 ZHR locale ;
- 1 ZHR Régionale
- 5 ZHR Départementales ;
- 5 ZHR Nationales.

Ces ZHR s'articulent autour de 4 cours d'eau dits principaux, et évoluant au sein du périmètre de recherches sollicité : le **Rhin**, la **Sauer**, le **Seltzbach** et la **Moder**.

4.1.7.6. **QUALITE DE L'AIR**

La qualité de l'air enregistré dans le périmètre du PER sollicité est **considérée comme bonne**.

## 4.2. BIODIVERSITE

Dans l'évaluation des enjeux de biodiversité, différents zonages permettent d'apprécier les secteurs à enjeux liés aux habitats faune/flore en présence sur le territoire.

Compte-tenu de l'étendue du périmètre du PER, il n'est pas pertinent d'effectuer des inventaires de biodiversité à ce stade ; ces inventaires seront réalisés à l'échelle des périmètres de projet en cas de déploiement de travaux pour des forages exploratoires en vue d'une exploitation de la géothermie.

Le diagnostic de la biodiversité à l'échelle du PER sera réalisé sur la base des données relatives aux zonages d'inventaire et de protection.

Ci-dessous, une cartographie du périmètre d'étude représentant les différents milieux : ouverts/fermés ; naturels/artificiels, selon la base données IGN OCS GE. Cette représentation permet de donner une première appréciation spatiale du périmètre de recherches sollicité.

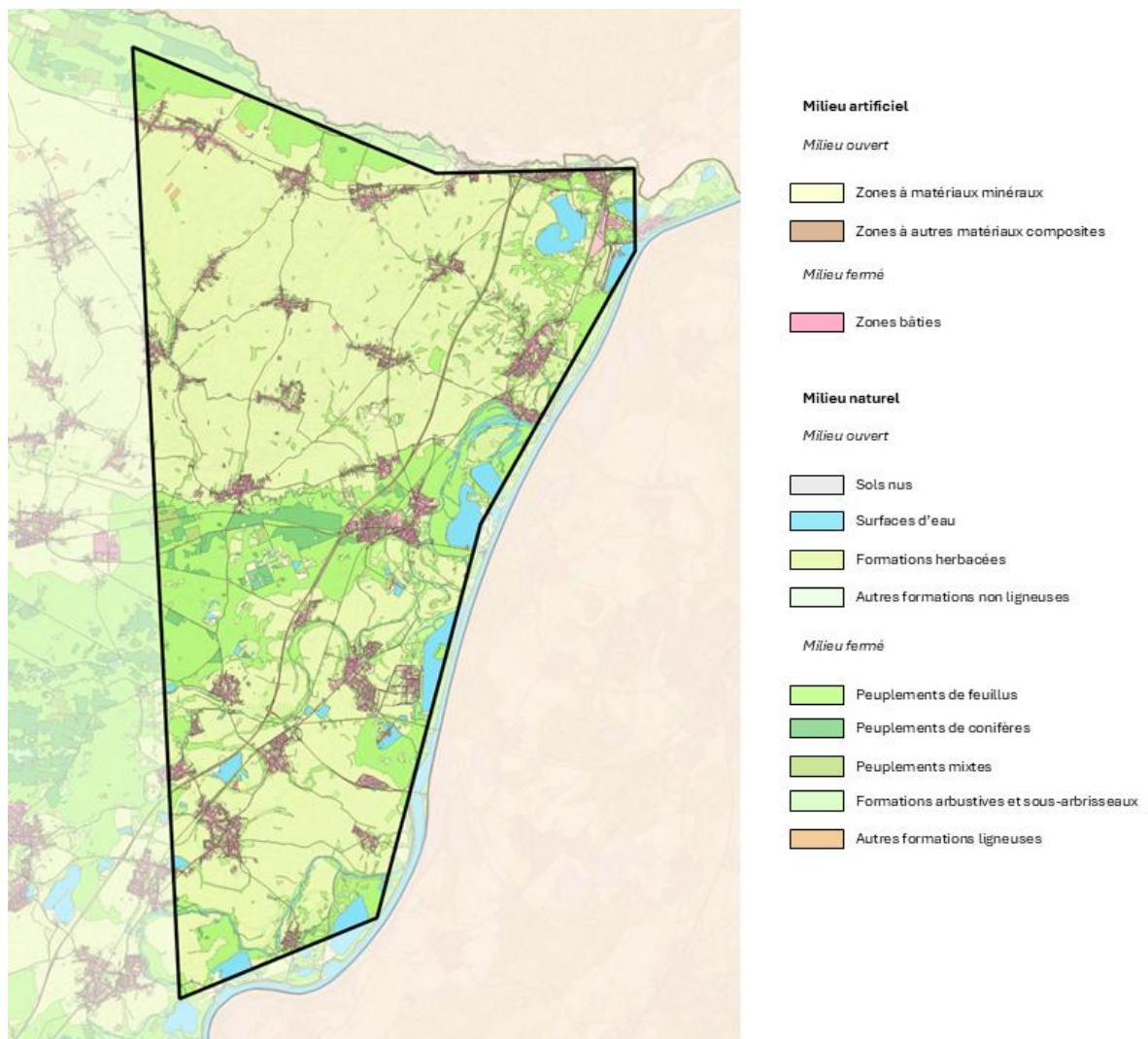


Figure 43 Inventaire des habitats à l'échelle du PER – Source : IGN OSC GE

Ils se divisent selon qu'ils concernent : des **espaces protégés** ; des **inventaires** ou un référencement **Natura 2000** ; entraînant de fait, des enjeux et une réglementation distincts. Les principaux zonages sont présentés ci-dessous :

#### 4.2.1. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des **secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation**.

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du ministère de l'Environnement. Il constitue un outil de connaissance du patrimoine national de la France. On distingue deux types de ZNIEFF :

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

Cet inventaire est devenu aujourd'hui un des éléments majeurs de la politique de protection de la nature. Même s'il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe, l'objectif principal de cet inventaire réside dans **l'aide à la décision** en matière d'aménagement du territoire vis à vis du principe de la **préservation du patrimoine naturel**.

En conséquence il doit être consulté dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (document d'urbanisme, création d'espaces protégés, élaboration de schémas départementaux de carrière...).

Le périmètre du permis sollicité (Figure 44) contient **14 ZNIEFF de type I** (Tableau 32) et **5 ZNIEFF de type II** (0).

Tableau 32 ZNIEFF de **type 1**

N°	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
420007024	Delta de la Sauer et prairies du Grosswœrth	~525	2,8
420007030	Forêt rhénane et zones humides de Mothern	~165	0,9
420007032	Forêts rhénanes de Beinheim et Seltz	~68	0,4
420007033	Forêts rhénanes de Offendorf à Neuhæusel, et cours inférieur de la Moder	~410	2,2
420007034	Roselière de Roeschwoog	~6	0,0
420007055	Aulnaie de Forstfeld	~80	0,4
420007110	Forêt du Mundat et marais d'Altenstadt à Wissembourg	~190	1
420030000	Forêts et zones humides du Rueckenwald à Mothern et Lauterbourg	~150	0,8

N°	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
420030001	Zone humide rhénane à Munchhausen	~11	0,1
420030070	Vallée de la Lauter, de Wissembourg à Scheibenhard	~2	0,0
420030159	Cours du Kesselbach et zones humides de la sablière de Quartz à Hatten	~18	0,1
420030160	Zone humide du Rosstey à Seltz	~15	0,1
420030222	Bois de l'Hôpital à Kesseldorf	~228	1,2
420030460	Forêt et prairies humides du Grossmatt à Leutenheim, Kauffenheim et Soufflenheim	~150	0,8
Surface totale de périmètres ZNIEFF I <u>au sein du périmètre de permis sollicité</u>		<b>~2018</b>	<b>10,7</b>

Tableau 33 ZNIEFF de **type 2**

N°	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
420007059	Massif forestier de Haguenau et ensembles de landes et prairies en lisière	1588,3	8,4
420007113	Vallée du Seltzbach et massif du Niederwald	400,4	2,1
420014521	Cours du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg	0,5	0,0
420014522	Ancien lit majeur du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg	5376,8	28,4
420030289	Ried Nord	1369,3	7,2
Surface totale de périmètres ZNIEFF II <u>au sein du périmètre de permis sollicité</u>		<b>8735,3</b>	<b>46,2</b>

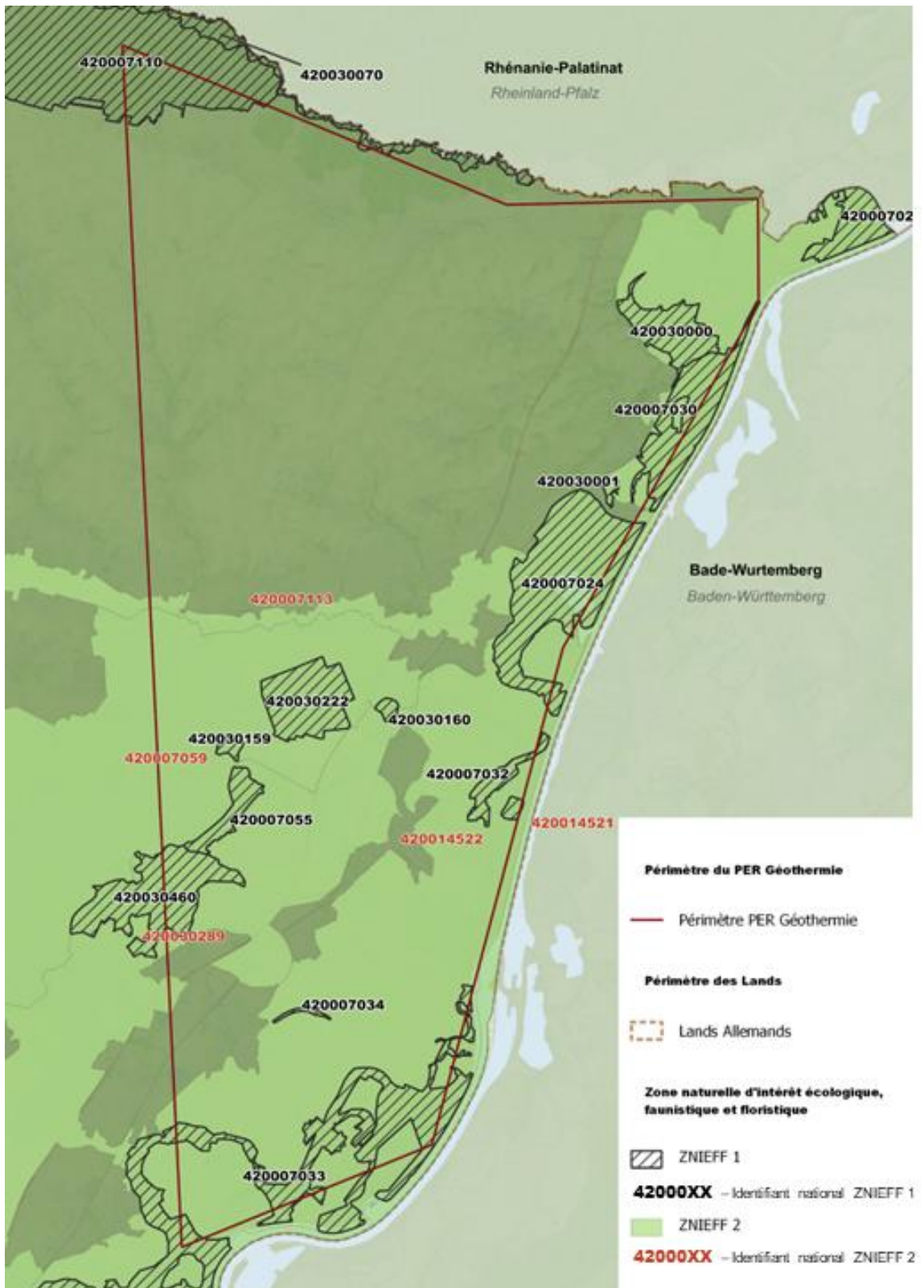


Figure 44 ZNIEFF 1 et 2 concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Base de données data.gouv.fr

#### 4.2.2. SITES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité.

Ce réseau mis en place en application de la **Directive "Oiseaux"** datant de 1979 et de la **Directive "Habitats"** datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe. Il est constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces de la flore et de la faune sauvage et des milieux naturels qu'ils abritent. La structuration de ce réseau comprend :

- Des **Zones de Protection Spéciales (ZPS)**, visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs ;
- Des **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)** visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

Au-delà de la mise en œuvre d'un réseau écologique cohérent d'espaces représentatifs, la Directive « Habitats » prévoit :

- Un **régime de protection stricte** pour les espèces d'intérêt communautaire visées à l'annexe IV ;
- Une **évaluation des incidences** des projets de travaux ou d'aménagement au sein du réseau afin d'éviter ou de réduire leurs impacts ;
- Une **évaluation de l'état de conservation** des habitats et des espèces d'intérêt communautaire sur l'ensemble des territoires nationaux de l'Union Européenne.

Le périmètre du permis sollicité comprend **3 sites Natura 2000 de type ZSC** (Tableau 34) et **2 sites Natura 2000 de type ZPS** (Tableau 35) qu'il est donné d'observer sur la Figure 45.

Tableau 34 Zones Natura 2000 – Directives Habitats ZSC

N°	NOM	TYPE	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
FR4201796	La Lauter	ZSC	~500	2,6
FR4201797	Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch	ZSC	~115	0,6
FR4201798	Massif forestier de Haguenau	ZSC	~1852	9,8
Surface totale de périmètres N2000 ZSC <u>au sein du périmètre de permis sollicité</u>			<b>~2467</b>	<b>13,1</b>

Tableau 35 Zones Natura 2000 – Directives Oiseaux ZPS

N°	NOM	TYPE	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
FR4211790	Forêt de Haguenau	ZPS	1616,7	8,6

FR4211811	Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg	ZPS	3080,6	16,3
Surface totale de périmètres N2000 ZPS <u>au sein du</u> <u>périmètre de permis sollicité</u>			<b>4697,3</b>	<b>24,9</b>

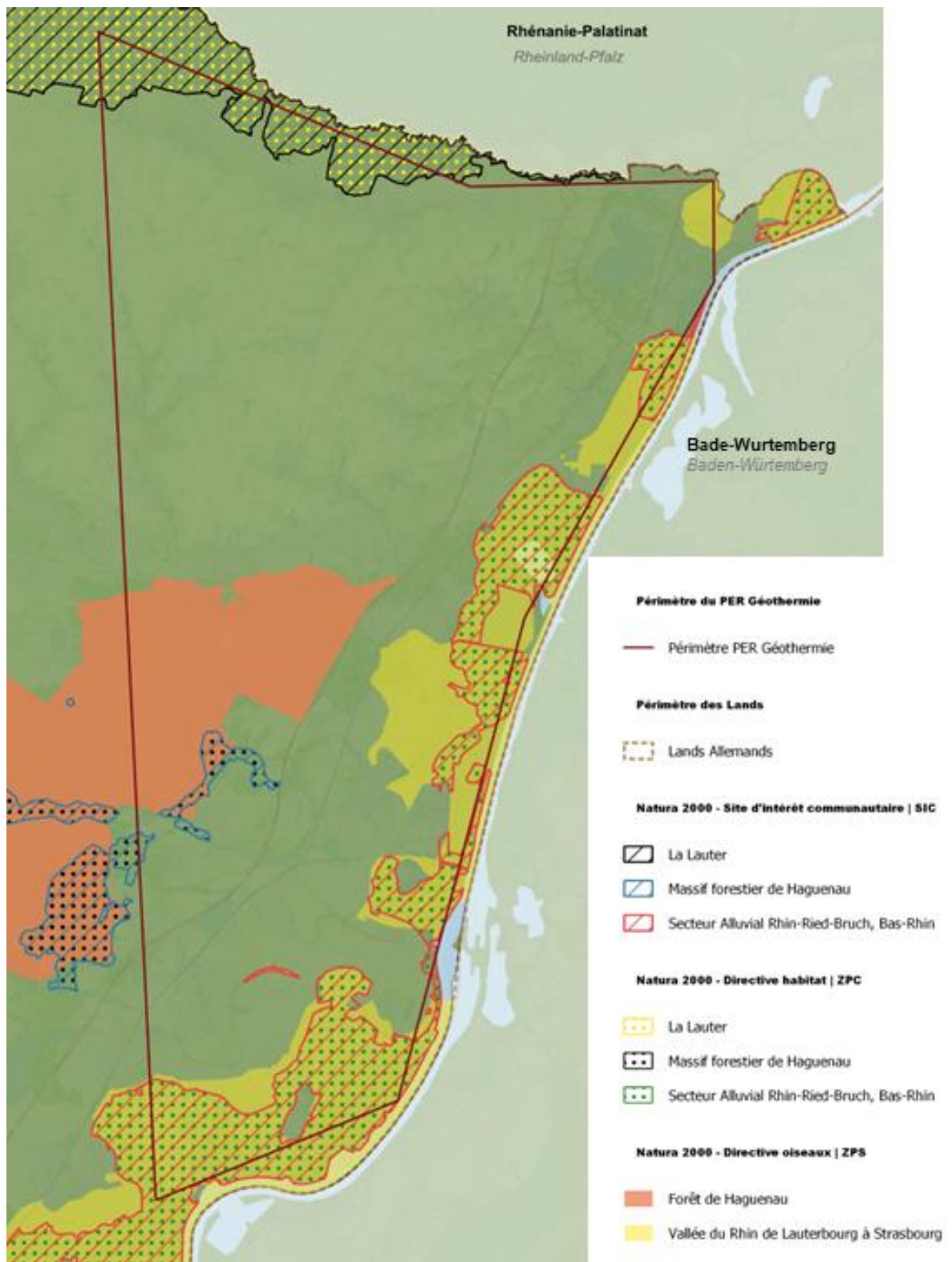


Figure 45 Sites Natura 2000 concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Base de données data.gouv.fr

#### 4.2.3. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE

Les arrêtés de protection de biotope sont des actes administratifs pris en vue de protéger les habitats nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées. Les mesures qu'ils fixent permettent de favoriser la protection ou la conservation de biotopes, qui peuvent être par exemple :

- des haies, marécages, marais, bosquets, landes, dunes, pelouses, récifs coralliens, mangroves, ou toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme ;
- mais aussi des bâtiments, ouvrages, mines et carrières (sous certaines conditions), ou tous autres sites bâtis ou artificiels, à l'exception des habitations et des bâtiments à usage professionnel.

Les mesures ainsi prises par arrêté **peuvent entre autres interdire certaines actions** pouvant porter atteinte à l'équilibre écologique des milieux (interdiction de destructions de talus et de haies, etc.). Suivant leur contenu, ces arrêtés peuvent donc avoir pour effet d'interdire, le cas échéant, **certaines actions préalables à des constructions ou aménagements** (par exemple, en cas d'interdiction d'affouillement, de destruction, d'assèchement de zones humides, etc.) ou **certaines des types de constructions** (en tant qu'activités pouvant porter atteinte aux équilibres biologiques).

Le périmètre du permis sollicité est concerné par 4 arrêtés préfectoraux de protection de biotope (Tableau 36 et Figure 46).

Tableau 36 Arrêtés préfectoraux de protection de biotope [au sein du périmètre de permis sollicité](#)

CODE NATIONAL	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER	DATE DE CREATION
FR3800122	Cours inférieur de la Moder	921,2	4,9	1988
FR3800124	Héronnière de Beinheim (île aux hérons)	7,3	0,0	1983
FR3800129	Cours inférieur de la Lauter	0,8	0,0	1989
FR3800345	Roselière de Roeschwoog-Roppenheim	8	0,0	1993
Surface totale de périmètres APB <a href="#">au sein du périmètre de permis sollicité</a>		937,3	5,0	

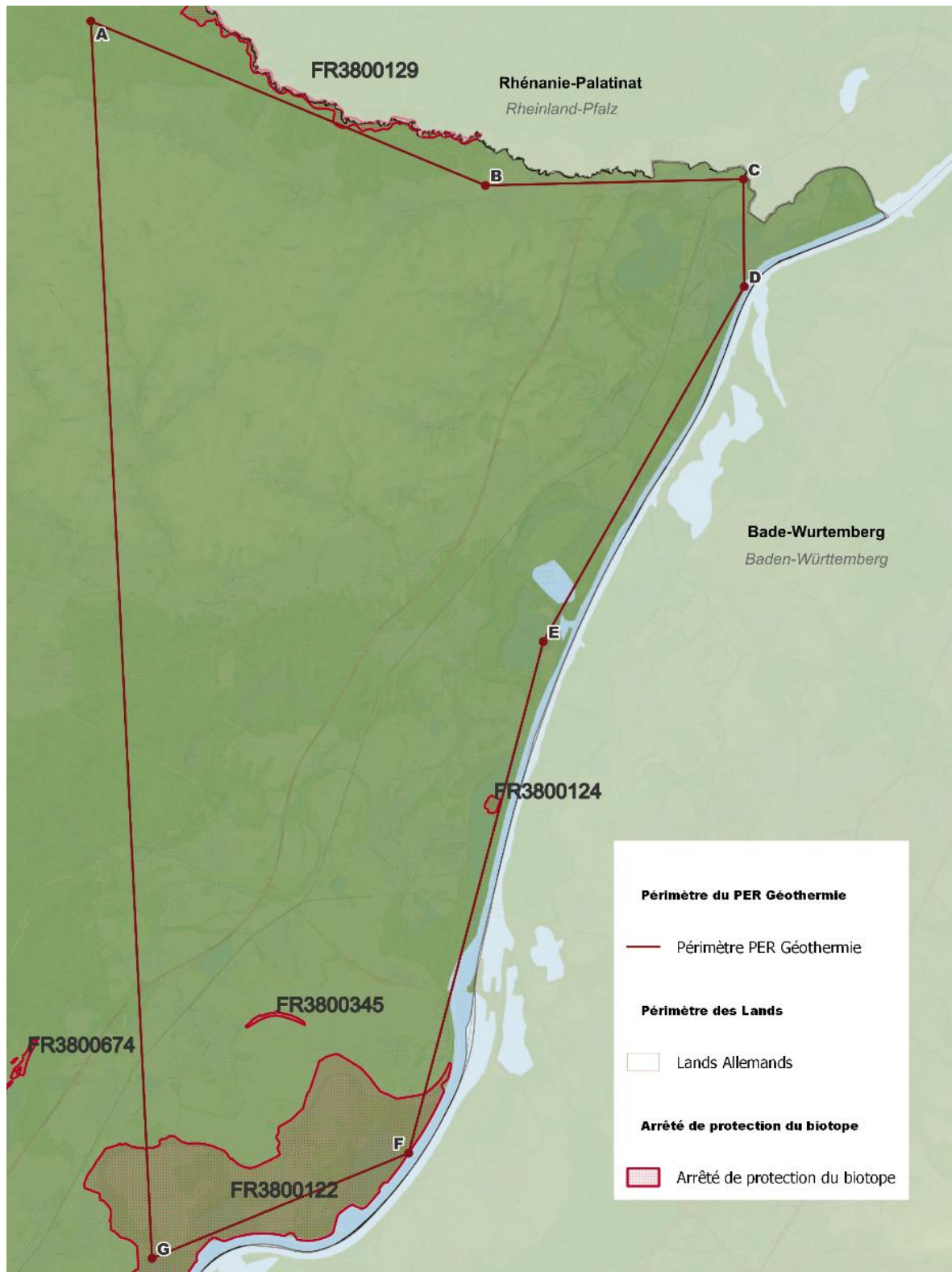


Figure 46 Arrêtés préfectoraux de protection du biotope concernés par le périmètre de recherches sollicité –  
Source des données : Géoportail et base de données bas-rhin.gov.fr

#### 4.2.4. RESERVES BIOLOGIQUES ET FORESTIERES

Les réserves biologiques concernent les milieux forestiers riches, rares ou fragiles. Elles sont dites « réserves biologiques domaniales » lorsque les forêts sont propriétés d'État et « réserves biologiques forestières » lorsque les forêts non domaniales appartiennent aux collectivités territoriales ou à un établissement public bénéficiant du régime forestier.

Si les opérations sylvicoles et l'accès au public sont interdits alors la réserve est dite « intégrale ». Si ces activités sont contrôlées alors la réserve est considérée comme « dirigée ». Certaines peuvent être des zones humides boisées.

Les objectifs de l'Office national des forêts (ONF), gestionnaire de ces réserves, sont de maintenir à long terme la richesse du milieu naturel et de garantir sa pérennité, de faciliter un suivi scientifique et technique et d'entreprendre des actions de sensibilisation du public.

Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par une réserve biologique (Tableau 37 et Figure 47).

Tableau 37 Réserve biologique

CODE NATIONAL	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER	DATE DE CREATION
FR2300131	Aulnaie de Forstfeld	7,81 ha	0,0	1994

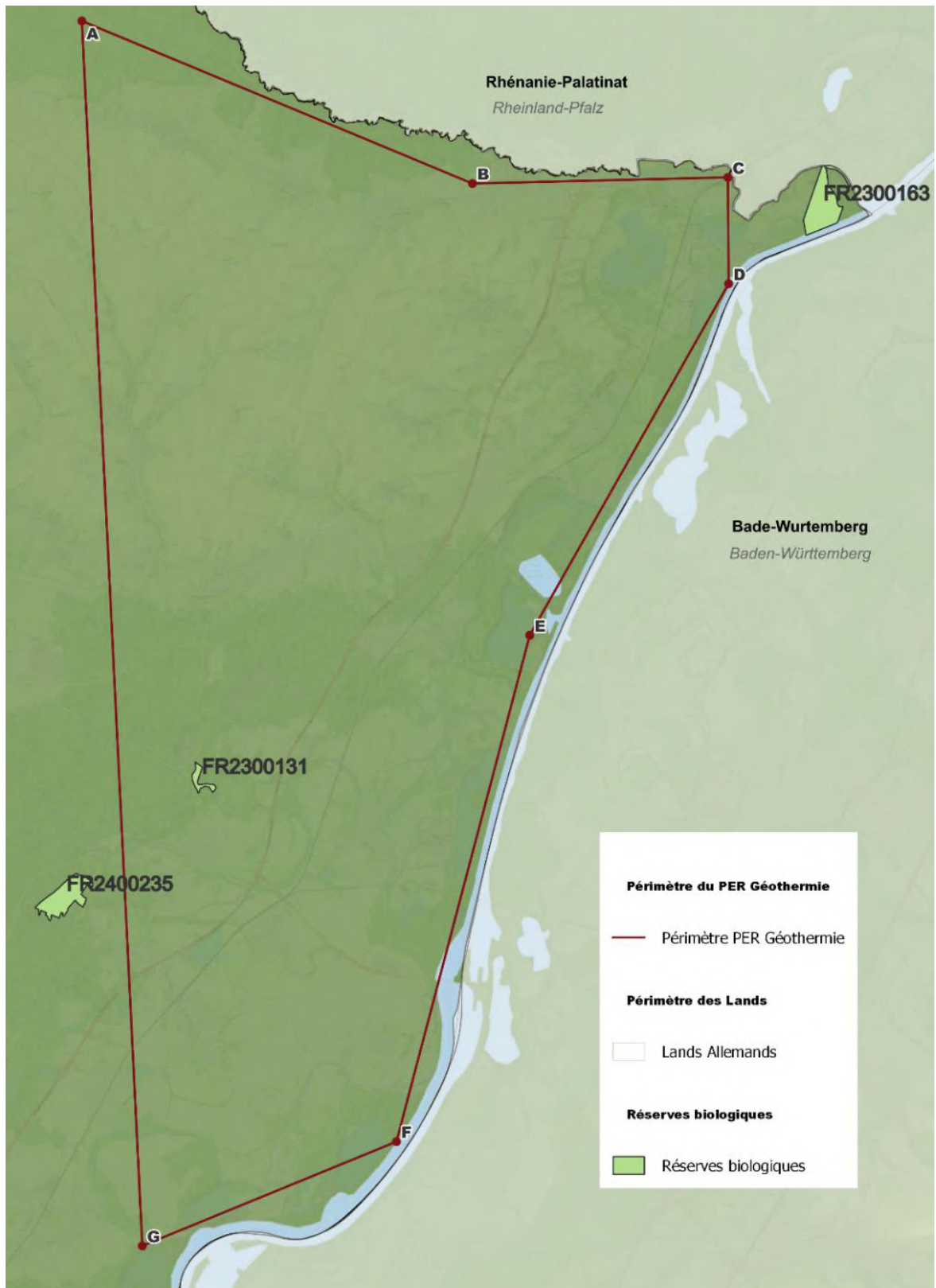


Figure 47 Réserve biologique concernée par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Base données data.gouv.fr

#### 4.2.5. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Il s'agit d'un inventaire scientifique visant à recenser les **zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages**. Conformément à la directive européenne « oiseaux », cet inventaire sert de base à l'élaboration des ZPS (Zones de protection Spéciales) qui sont intégrées dans le réseau européen Natura 2000.

Le périmètre du permis sollicité comprend deux zones « ZICO » : La **Forêt de Haguenau** couvrant une superficie de 1907,7 ha au sein du périmètre de recherches sollicité et la **Vallée du Rhin : de Strasbourg à Lauterbourg** couvrant une superficie de 3366,4 ha au sein du périmètre de recherches sollicité (Figure 48). Celles-ci sont couvertes par les périmètres Directive Oiseaux - ZPS et Directive Habitats – ZSC, auxquelles elles contribuent (cf. Figure 45).

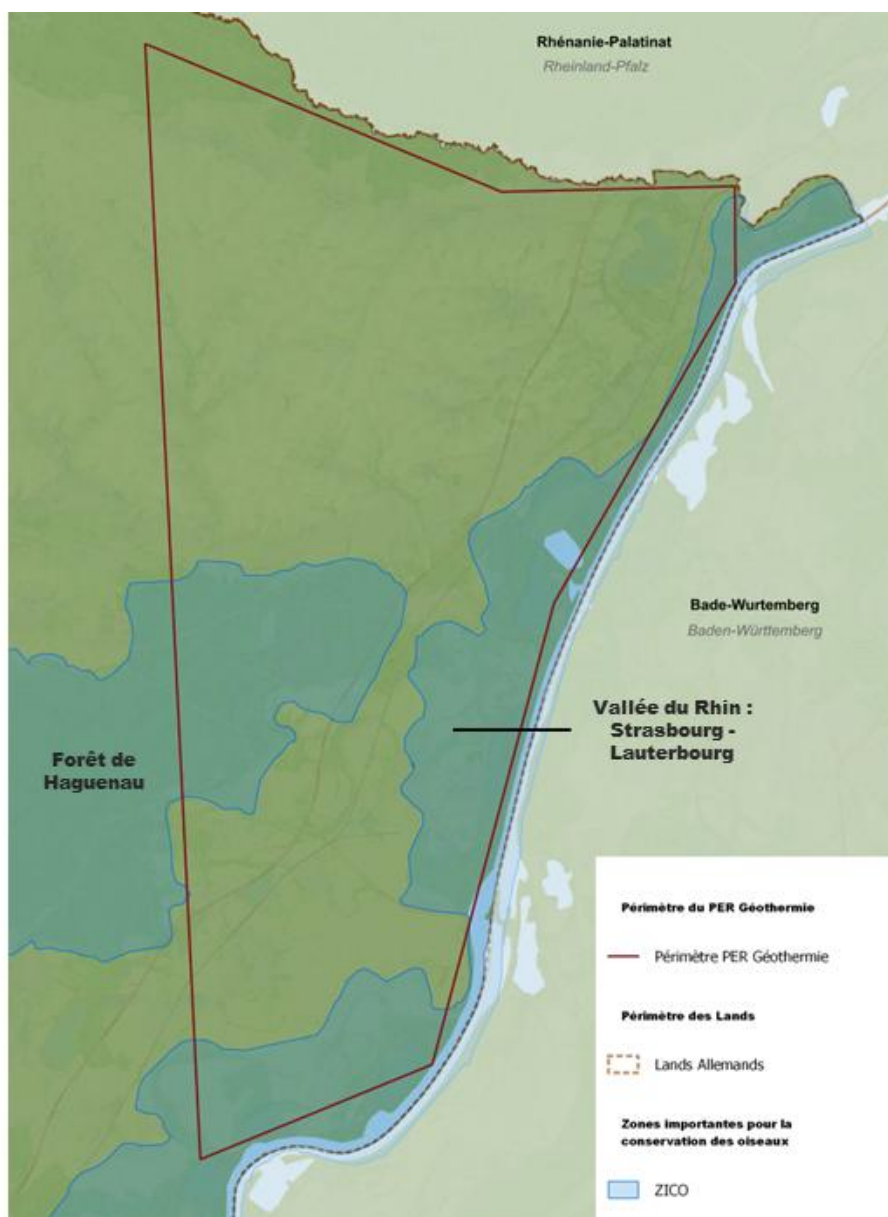


Figure 48 Zones importantes pour la conservation des oiseaux concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Base données data.gouv.fr

#### 4.2.6. RESERVES NATURELLES ET PARC NATUREL REGIONAL

Les réserves naturelles sont des espaces protégés, terrestres ou du domaine public maritime bénéficiant à la fois d'une réglementation spécifique permettant leur protection et de personnel dédié à leur gestion. Les réserves naturelles sont considérées comme l'un des outils les plus puissants pour la protection de l'environnement en France.

Pour autant il ne s'agit pas de mise sous cloche, les populations et acteurs locaux sont pleinement impliqués au sein des comités consultatifs. Il existe trois types de réserves naturelles, en fonction de l'entité à l'origine de leur création : elles peuvent être : Nationales ; Régionales ou « de Corse ».

- Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par la présence de **1 Réserve Naturelle Nationale** avec :
  - Le Delta de la Sauer couvrant une superficie de 447,9 ha au sein du périmètre de recherches sollicité
- Le périmètre du permis de recherches sollicité **n'est pas concerné** par la présence d'un périmètre de **Réserve Naturelle Régionale**.

Un Parc Naturel Régional (PNR) permet de protéger et de mettre en valeur un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile.

Le PNR est créé par décret du ministère chargé de l'environnement à la demande des régions. Il est régi par une charte élaborée avec l'ensemble des partenaires territoriaux. Cette charte, dont la mise en œuvre est assurée par le syndicat mixte du PNR, constitue le document de référence fixant les orientations de protection et de développement de son territoire pour quinze ans.

Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par la présence du **Parc Naturel Régional des Vosges du Nord**, observable sur la part Nord-Ouest du périmètre sollicité (Figure 49).

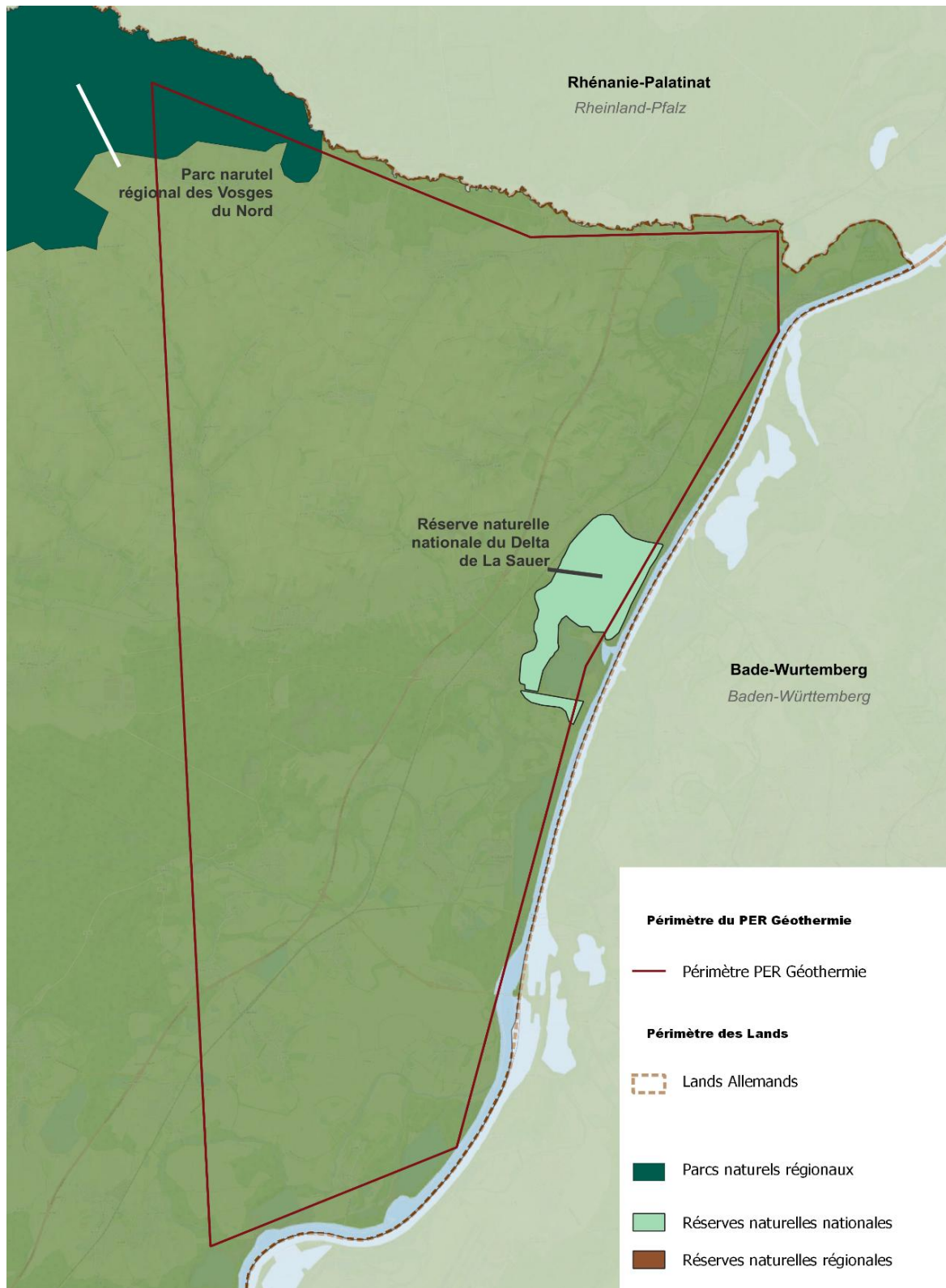


Figure 49 Réserve naturelle nationale et Parc Naturel Régional concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : Base données data.gouv.fr

#### 4.2.7. PLANS NATIONAUX ET REGIONAUX D' ACTIONS (PNA ET PRA)

Les Plans Nationaux d'Actions – PNA (*anciennement nommés plans de restauration*), lancés en 1996, sont des documents d'orientation visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces animales et végétales les plus menacées.

D'après l'inventaire du site biodiversité.gouv.fr et l'Office Pour les Insectes et leur Environnement – OPIE concernant les Plans Nationaux d'Actions, **10 PNA sont encore en action, ou ont été prolongés** :

Tableau 38 Inventaire des PNA – Sources : biodiversité.gouv.fr et l'OPIE

Espèces concernées en région Grand Est		Périodicité du PNA	Enjeux du PNA	Evaluation de l'enjeu
AVIFAUNE	<b>Balbuzard pêcheur et Pygargue à queue blanche</b>	<b>2020 - 2029</b>	Les objectifs globaux de ce plan sont d'assurer la conservation des populations nicheuses actuelles et futures, préserver leurs habitats et enrayer les causes directes de mortalité ou d'échec de la reproduction par le biais de mesures spécifiques.	Vulnérable
	<b>Milan royal</b>	<b>2018 - 2027</b>	Consolider les noyaux de population existants et retrouver une population viable à l'échelle de l'aire de répartition indiquée par l'atlas des oiseaux nicheurs de 1994.	Vulnérable
	<b>Pie-grièche</b>	<b>2023 - 2033</b>	Assurer la prise en compte des pies-grièches au niveau national et local Mieux connaître les populations de la Pie-grièche à tête rousse, de la Pie-grièche grise et de la Pie-grièche méridionale : répartition, effectifs, tendances Renforcer la protection des pies-grièches Initier des axes de recherche pour mieux connaître les raisons du déclin et y remédier Développer la communication sur les pies-grièches.	-
	<b>Rôle des Genêts</b>	<b>2024 - 2033</b>	Déclencher une réelle prise de conscience et engager l'ensemble des acteurs concernés et notamment les exploitants agricoles à mettre en œuvre des mesures conservatoires concrètes et pertinentes afin de rétablir non seulement les populations de râles, mais aussi l'ensemble de l'avifaune prairial.	En danger
	<i>Grand tétaras</i>	<i>2012 - 2021</i>	<i>Concilier les diverses activités humaines exercées dans les milieux occupés par le grand tétaras, et la restauration et le maintien de cet oiseau dans un état de conservation favorable.</i>	Vulnérable

Espèces concernées en région Grand Est		Périodicité du PNA	Enjeux du PNA	Evaluation de l'enjeu
CHIROPTERES	<b>Chiroptères</b>	<b>2016 - 2025</b>	Rétablir puis maintenir les populations des espèces les plus menacées de chauves-souris sur l'ensemble du territoire métropolitain. La mobilisation d'acteurs d'horizons divers (pouvoirs publics, catégories socio-professionnelles, entreprises, particuliers...) est requise, pour mener à bien ces actions et promouvoir une prise en compte de ces espèces à tout niveau.	-
MAMMALOFAUNE TERRESTRE	<b>Hamster commun en Alsace</b>	<b>2019 - 2028</b>	Relancer les populations de hamsters tout en conciliant les activités agricoles et urbanistiques mais aussi sensibiliser le grand public aux enjeux de préservation de l'espèce et améliorer les connaissances sur la biologie de l'espèce.	En danger
	<b>Lynx boréal</b>	<b>2022 - 2026</b>	Rétablissement d'un état de conservation favorable du Lynx en France.	En danger
HERPETOFAUNE	<i>Crapaud vert</i>	<i>2020 - 2021</i>	<i>Enrayer les menaces touchant l'espèce et assurer à minima la pérennité des populations de l'espèce en atteignant une dynamique viable. Ces objectifs à long terme passent par la déclinaison de ces objectifs spécifiques : protection des sites et des individus, gestion et restauration des habitats, suivis des populations et des sites, amélioration des connaissances de l'espèce en Corse, communication vers le grand public et les acteurs locaux.</i>	Préoccupation mineure
	<i>Pélobate brun</i>	<i>2014 - 2018</i>	<i>Améliorer les connaissances sur la répartition du Pélobate brun, son écologie et l'évolution des populations et des sites ; Préserver les populations et les sites de Pélobate brun et leur fonctionnalité ; Restaurer et entretenir les habitats du Pélobate brun ; Communiquer et sensibiliser les acteurs des projets d'aménagements et le grand public à la préservation du Pélobate brun et de ses habitats.</i>	En danger
	<i>Sonneur à ventre jaune</i>	<i>2011 - 2015</i>	<i>Générer une prise de conscience des enjeux par les parties prenantes de la conservation de l'espèce afin de maintenir l'état de conservation de l'espèce et si possible son amélioration. Au niveau national, le Sonneur à ventre jaune est présent dans 18 régions mais avec des degrés très différents.</i>	Vulnérable
	<i>Mulette perlière</i>	<i>2012 - 2017</i>	<i>Le maintien des populations actuelles de moule perlière et l'amélioration de l'état de conservation de celles-ci ; et le retour de l'espèce dans les cours d'eau d'où elle a disparu.</i>	.

Espèces concernées en région Grand Est		Périodicité du PNA	Enjeux du PNA	Evaluation de l'enjeu
ENTOMOFAUNE	<b>Papillons de jour</b>	<b>2018 -2028</b>	Sauvegarder les papillons de jour à travers des mesures spécifiques visant à enrayer les causes directes de leur disparition en commençant par les problématiques touchant les espèces jugées comme les plus « patrimoniales ».	-
	<b>Odonates</b>	<b>2020-2030</b>	L'évaluation et l'amélioration de l'état de conservation des espèces d'odonates menacés	-
	<b>Pollinisateurs</b>	<b>2021 - 2026</b>	Depuis plusieurs décennies, un déclin préoccupant des insectes pollinisateurs sauvages est observé. Le Gouvernement a décidé d'accélérer la mise en place d'actions ambitieuses en mettant en œuvre un plan national visant la sauvegarde des insectes pollinisateurs et de leurs services de pollinisation. Dans l'Union européenne, ce ne sont pas moins de 84 % des espèces végétales cultivées et 80 % des espèces végétales sauvages qui dépendent de la pollinisation par les insectes.	-

En Région Grand Est, les PNA ont été **déclinés en 12 Plans Régionaux d'Actions – PRA**, dont **8 sont en action** :

- **AVIFAUNE**
  - **Balbuzard pêcheur – 2020-2029**
  - **Milan royal – 2018-2027**
  - **Pies-Grièches – 2023-2033**
  - **Râle des genêts – 2024-2033**
  - *Grand Tétrás – 2012-2021*
- **CHIROPTERE**
  - **Chiroptères – 2016-2025**
- **MAMMALOFAUNE**
  - **Hamster commun – 2020-2029**
- **HERPETOFAUNE**
  - *Crapaud vert – 2020-2021*
  - *Pélobate brun – 2014-2018*
  - *Sonneur à ventre jaune – 2011-2015*
- **ENTOMOFAUNE**
  - **Papillons de jour – 2018-2028**
  - **Odonates – 2020-2030**

→ *Aucune donnée cartographique récente n'est disponible.*

#### 4.2.8. INVENTAIRES FAUNE-FLORE-HABITATS

Compte-tenu de l'étendue du périmètre concerné par la demande de PER, il n'est pas pertinent de réaliser des inventaires de terrain au stade du PER.

**Les inventaires seront prévus au stade de la Demande d'Autorisation Environnementale pour les forages exploratoires, afin de caractériser précisément les enjeux présents à l'échelle du projet et de prévoir les mesures d'évitement, réduction et compensation adaptés.**

#### 4.2.9. SYNTHÈSE

La connaissance précise des espèces présentes au sein du périmètre de recherches sollicité, et de leurs enjeux associés, nécessitera des investigations plus poussées dans le cadre des Demandes d'Autorisations Environnementales à l'échelle d'un site. Les zonages de protection et d'inventaire permettent cependant d'établir une première approche des zones à éviter au sein du périmètre de recherche sollicité.

Ci-dessous, un tableau de synthèse inventoriant les surfaces de périmètre de protection et d'inventaires, ainsi que les surfaces de zones humides issues de la partie 4.1.5, visant à quantifier et qualifier les surfaces à éviter ainsi que les enjeux d'évitement au sein du périmètre de recherches sollicité.

Tableau 39 Synthèse des surfaces en ha de périmètres d'inventaires et de protection au sein du périmètre de recherches sollicité

ZNIEFF I	2018
ZNIEFF II	8735,3
Natura 2000 - <u>ZSC</u>	2467
Natura 2000 - <u>ZPS</u>	4697,3
APB	937,3
ZICO	5274,1
RNN	447,9

En page suivante est présentée une cartographie des enjeux liés à la biodiversité et aux périmètres d'inventaire et de protection présentés ci-dessus. Ceux-ci sont évalués selon des indicateurs Faible, Moyen et Fort, relatif aux enjeux règlementaires accompagnant les périmètres d'inventaire ou de protection représenté.

Dans le cadre du PER, les zones représentées en :

- **Rouge – zones à forts enjeux** : représentent des zones d'évitement absolus, illustrées par les périmètres Natura 2000, RAMSAR, et Zones humides remarquables. **Aucune action ne sera menée** au sein de ces périmètres.
- **Orange – zones à moyens enjeux** : représentent des zones d'évitement si possible, illustrées par les périmètres ZICO et APPB. **ÉS s'attachera à éviter au maximum toutes interactions avec ces milieux** ; auquel cas, elle mènerait des diagnostics écologiques, visant à identifier précisément les enjeux présents, et mettra en place les mesures de précautions nécessaires, visant à ne pas dégrader le milieu.
- **Jaune – zones à prendre en compte** : représentent des zones dont un intérêt écologique a été révélé, mais non soumises à des contraintes règlementaires, illustrées par les périmètres ZNIEFF et Zones à dominantes potentiellement humides. **ÉS s'attachera à éviter ces zones**, auquel cas elle mènera, notamment dans le cas des périmètres potentiellement humides, à des investigations visant à éviter ces milieux. Comme mentionné précédemment, **ÉS mettra en place les mesures de précautions nécessaires, visant à ne pas dégrader le milieu.**

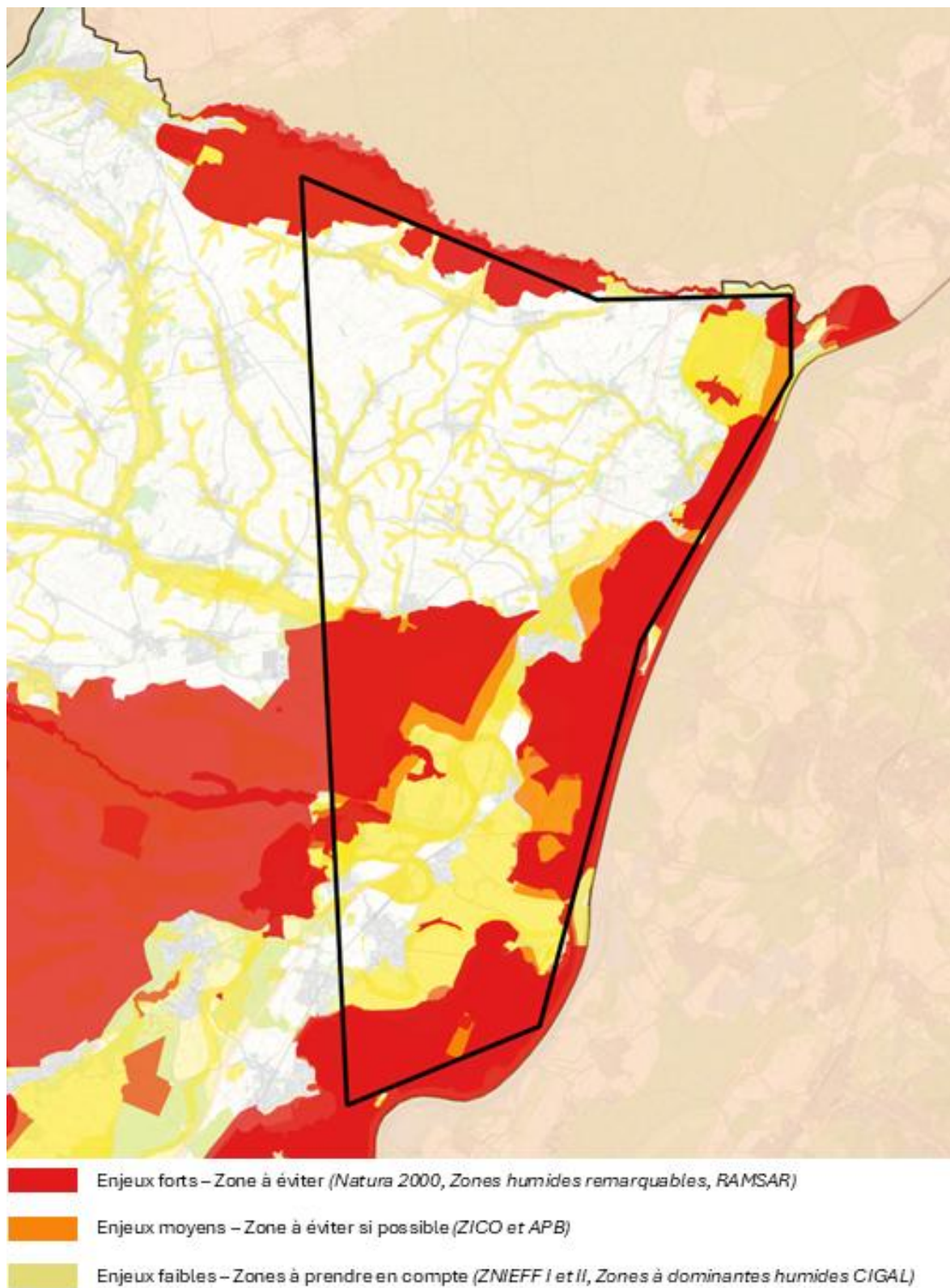


Figure 50 Synthèse des enjeux d'évitements au sein du périmètre de recherches sollicité

4.2.9.1. **ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)**

Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par **14 ZNIEFF de type 1** et **5 ZNIEFF de type 2**.

4.2.9.2. **SITES NATURA 2000**

Le périmètre du PER sollicité est concerné par **5 sites référencés NATURA 2000** :

- 3 sites NATURA 2000 de type ZSC – Directives Habitats
- 2 sites NATURA 2000 de type ZPS – Directives Oiseaux

4.2.9.3. **ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE**

Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par **4 arrêtés préfectoraux de protection de biotope**.

Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par une réserve biologique : **l'Aulnaie de Forstfeld**.

4.2.9.4. **ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)**

Le périmètre du PER est concerné par **2 ZICO : La Forêt de Haguenau et la Vallée du Rhin**.

4.2.9.5. **RESERVES NATURELLES ET PARC NATUREL REGIONAL**

- Le périmètre sollicité est concerné par la **Réserve Biologique de l'Aulnaie de Forstfeld**.
- Le périmètre sollicité est concerné par la présence de **1 Réserve Naturelle Nationale** : la **Delta de la Sauer**
- Le périmètre **n'est pas concerné** par la présence d'une **Réserve Naturelle Régionale**.
- Le périmètre est concerné par le périmètre du **Parc Naturel Régional des Vosges du Nord**.

4.2.9.6. **PLANS NATIONAUX ET REGIONAUX D'ACTIONS : RESTAURATION D'ESPECES MENACEES**

En Région Grand Est, les PNA ont été **déclinés en 12 Plans Régionaux d'Actions – PRA**, dont **8 sont en action**, concernant : l'avifaune, les chiroptères, la mammalofaune et l'entomofaune.

### 4.3. POPULATION ET SANTE HUMAINE

#### 4.3.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Le permis de recherche sollicité se situe dans la Région du Grand-Est, dans le département du Bas-Rhin.

A la suite du décret n°2014-1722 du 29 décembre 2014, l'arrondissement de Wissembourg a été supprimé le 1er janvier 2015, et aggloméré à l'arrondissement de Haguenau, rebaptisé **arrondissement d'Haguenau-Wissembourg**. Le périmètre de l'autorisation sollicitée se trouve intégralement dans cet arrondissement.

Le découpage cantonal est défini par décret du 18 février 2014, et est entré en vigueur lors du premier renouvellement général des assemblées départementales suivant la publication du décret de mars 2015. (Figure 51).



Figure 51 Découpage de l'arrondissement Haguenau-Wissembourg dans le paysage français et transfrontalier – Source des données : Direction Départementale des Territoires du Bas-Rhin

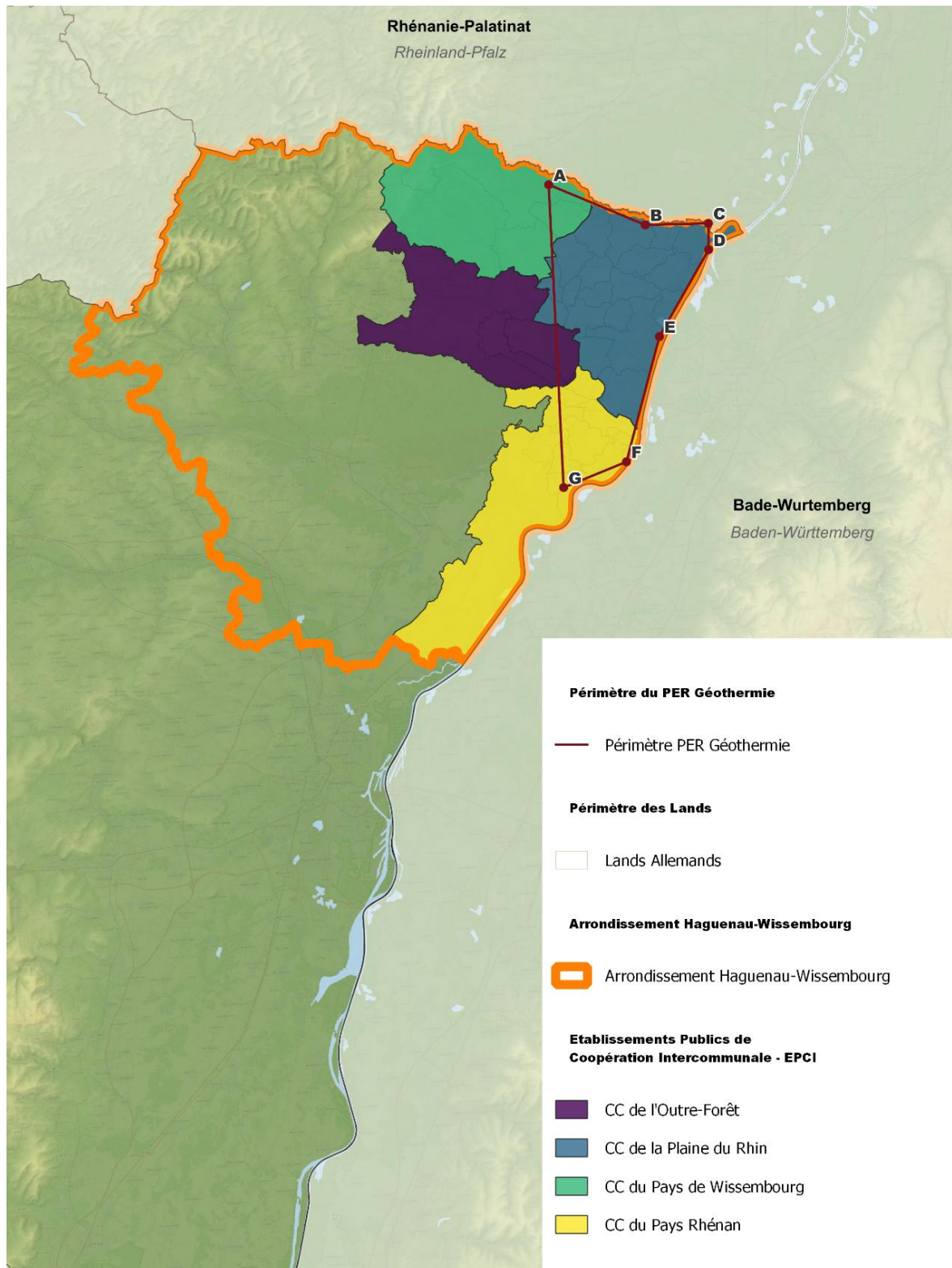


Figure 52 Les établissements publics de coopération intercommunale au 1er janvier 2017 concerné par le périmètre du permis sollicité – Source des données : Direction Départementale des Territoires du Bas-Rhin

La population recensée sur les cantons, les communes et les Communautés de Communes situés dans le périmètre de recherche sollicité, sont présentées dans le Tableau 40.

Tableau 40 Population recensée – Source des données : INSEE

Canton	Communes	Communauté de communes	Code Insee	Code postal	Population communale en 2020
Canton de Wissembourg	<b>Beinheim</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67025	67930	1924
	<b>Buhl</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67069	67470	505
	<b>Croëttwiller</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67079	67470	179
	<b>Eberbach-Seltz</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67113	67470	426
	<b>Hatten</b>	<i>de l'Outre-Forêt</i>	67184	67690	1901
	<b>Kesseldorf</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67235	67930	438
	<b>Lauterbourg</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67261	67630	2341
	<b>Mothern</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67305	67470	1945
	<b>Munchhausen</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67308	67470	811
	<b>Neewiller-près-Lauterbourg</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67315	67630	670
	<b>Niederlauterbach</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67327	67630	955
	<b>Niederrœdern</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67330	67470	916
	<b>Oberlauterbach</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67346	67160	552
	<b>Rittershoffen</b>	<i>de l'Outre-Forêt</i>	67404	67690	910
	<b>Salmbach</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67432	67160	586
	<b>Schaffhouse-près-Seltz</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67440	67470	557
	<b>Scheibenhard</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67443	67630	853
	<b>Schleithal</b>	<i>du Pays de Wissembourg</i>	67451	67160	1383
	<b>Seebach</b>	<i>du Pays de Wissembourg</i>	67351	67160	1673
	<b>Seltz</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67463	67470	3150
<b>Siegen</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67466	67160	507	
<b>Trimbach</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67494	67470	583	
<b>Wintzenbach</b>	<i>de la Plaine du Rhin</i>	67541	67470	532	
<b>Wissembourg</b>	<i>du Pays de Wissembourg</i>	67544	67160	7492	
Canton de Bischwiller	<b>Auenheim</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67418	67480	1953
	<b>Forstfeld</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67140	67480	772
	<b>Fort-Louis</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67142	67480	288
	<b>Kauffenheim</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67231	67480	212
	<b>Leutenheim</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67264	67480	828
	<b>Neuhæusel</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67319	67480	395
	<b>Rœschwoog</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67405	67480	2283
	<b>Roppenheim</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67409	67480	1014
	<b>Rountzenheim</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67418	67480	1953
	<b>Stattmatten</b>	<i>du Pays Rhénan</i>	67476	66770	749

La population municipale des communes situées dans le périmètre du PER sollicité s'élevait à 42 236 habitants en 2020, soit une densité moyenne de 132 habitants / km<sup>2</sup>.

Le territoire du périmètre sollicité est essentiellement rural, avec une densité de population relativement faible, et une répartition de celle-ci assez uniforme. Le centre urbain qui émergeant, en termes de concentration de population, est la commune de Wissembourg, avec 7 492 habitants en 2020.

**N.B.** Le total de population ci-dessus mentionné (42 236 habitants), ne tient pas compte de l'entièreté de la population des Communautés de Communes (87 250 habitants) concernées par le périmètre de recherches sollicité, mais uniquement de la population des communes concernées par le tracé du périmètre.

#### 4.3.2. EVOLUTION DE LA POPULATION ET VIE ECONOMIQUE

##### 4.3.2.1. POPULATION

La population des communes situées dans le périmètre du permis de recherches sollicité est restée globalement stable sur la période 2009-2020, avec des évolutions peu dynamiques.

Plus de la moitié des communes situées dans le périmètre du permis de recherches ont connu un abaissement de la population

**Tableau 41** Evolution de la population totale sur les communes comprises dans le périmètre de recherche sollicité – Source des données : INSEE

Nombre de communes concernées par le périmètre du PER	34
Population totale en <u>2009</u>	44 168
Population totale en <u>2020</u>	42 236
Taux d'évolution de la population	<b>-3%</b>
Communes concernées par un <u>augmentation</u> de la population	15
Communes concernées par un <u>abaissement</u> de la population	19

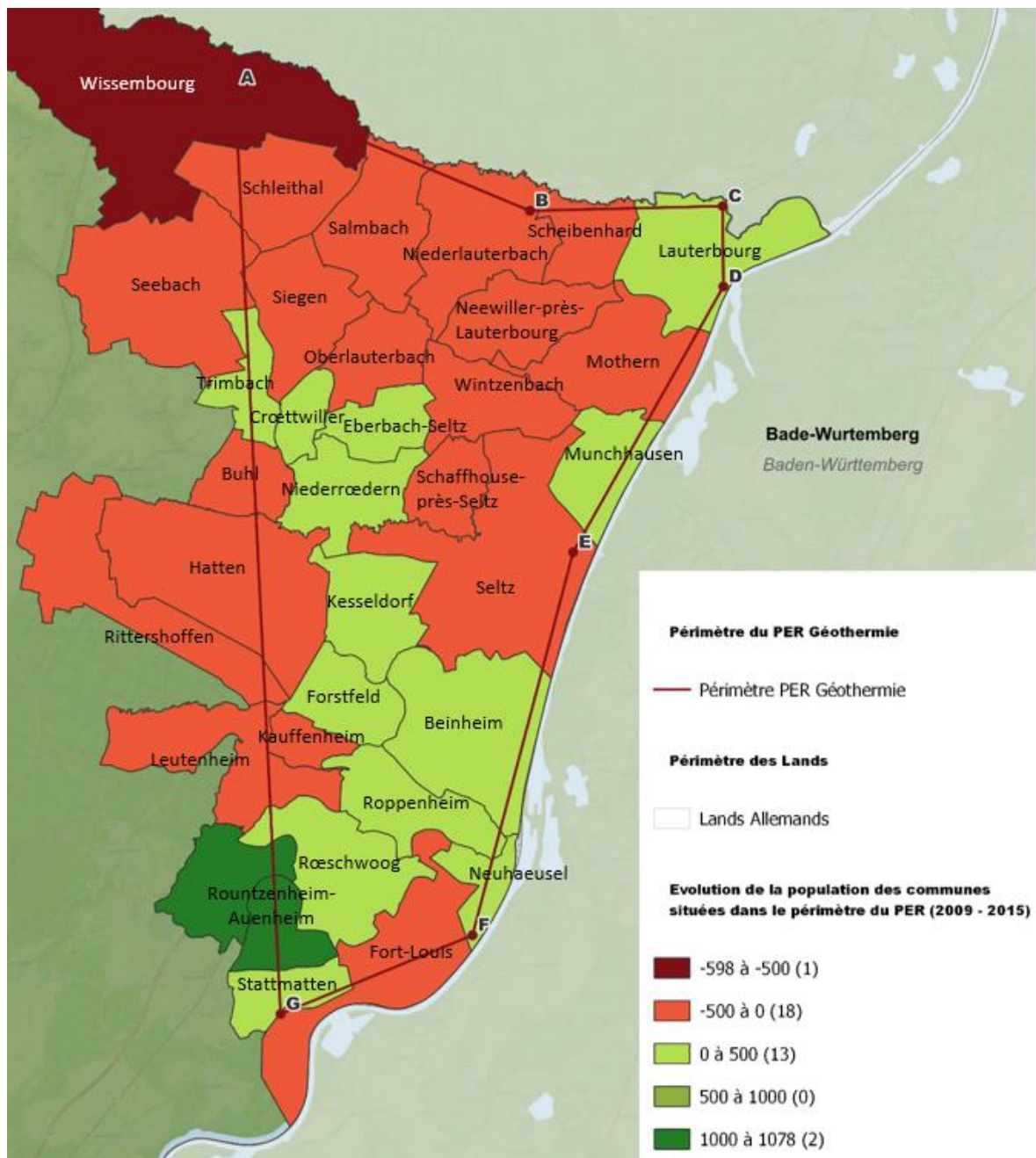


Figure 53 Evolution de la population des communes concernées par le périmètre de recherche sollicité entre 2009 et 2015 – Source des données : INSEE

#### 4.3.2.2. **VIE ECONOMIQUE**

Dans la partie Nord du département, le tissu économique, relativement dynamique, se tertiarise mais l'industrie y garde une part importante en offrant plus du tiers des emplois.

L'agglomération de Haguenau est le principal pôle industriel et commercial du territoire Nord Alsace, où se regroupent les trois plus grandes entreprises du territoire : SCHAEFFLER France, SEW USOCOME, et Mars Chocolat France (près de 4 500 salariés à elles trois).

Les **territoires à l'Est, compris dans le PER sollicité**, accueillent une industrie non négligeable comme dans la bande rhénane :

- EIFFAGE et DOW France à Lauterbourg ;
- CATALENT et ROQUETTE à Beinheim ;
- BÜRSTNER, BRUKER, OUTILS WOLF et MORGAN THERMAL CERAMICS à Wissembourg.

L'artisanat et le commerce, dans ce territoire du Nord de l'Alsace, situent leurs activités principalement dans le domaine de l'alimentaire, le bâtiment, la production bois et métaux, et les services mécaniques. Leur volant d'affaires se maintient sans plus. Peu d'artisans profitent de la situation frontalière pour élargir leur zone de travail, les exceptions étant rares.

Sur le plan du tourisme, les atouts du territoire liés notamment à ses espaces naturels, ne manquent pas et sont particulièrement variés :

- Végétation typique des milieux humides avec la présence d'une faune nombreuse et variée, notamment dans le delta de la Sauer, classé réserve naturelle ;
- Des pistes cyclables, comme celle réalisée dans le cadre du programme INTERREG, fortement fréquentée (jusqu'à 2000 vélos par jour à Munchhausen en été) ;
- Des gravières, la Sauer et le Rhin prisées des pêcheurs, des baigneurs voire adeptes des sports nautiques à Beinheim ;
- Le charme des villages des collines, les circuits de randonnées, les châteaux des Vosges du Nord, le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord garant d'une gestion respectueuse du patrimoine naturel et culturel local ;
- La forêt d'Haguenau particulièrement étendue ;
- Les nombreux vestiges militaires des deux guerres mondiales ;
- L'offre d'hébergement accessible à toutes les bourses, allant du camping aux hôtels jusqu'au 3 étoiles, en passant par les gîtes ;
- Ainsi qu'une gastronomie reconnue.

#### 4.3.2.3. **POTENTIALITES DE LA FILIERE GEOTHERMIE SUR LE TERRITOIRE**

Il n'existe pas d'installation géothermique profonde en fonctionnement sur la surface du permis sollicité.

Pour les autres, à Sultz-Sous-Forêts, la production d'énergie électrique est réinjectée sur le réseau de distribution public.

A Rittershoffen, la chaleur produite est acheminée à 15 km de la centrale, dans une entreprise agroindustrielle, où elle est utilisée pour alimenter des équipements de transformation de produits agricoles.

4.3.2.4. **POPULATION ACTIVE ET PAR SECTEUR D'ACTIVITE**

La situation de l'emploi sur le territoire est bonne, avec un taux de chômage de 6,2% en 2020 à l'échelle des communautés de communes concernées, inférieur à la moyenne départementale (7,0% au 4<sup>e</sup> trimestre 2020 dans le Bas-Rhin). Toutefois, la part des chômeurs sans qualification, davantage en difficultés d'insertion, reste élevée. L'emploi frontalier reste le débouché principal des actifs du territoire caractérisé par un taux de 47% de travailleurs frontaliers, soit l'un des plus importants de la région Alsace.

Le Tableau 42 synthétise, selon les chiffres de l'année 2020, la **population active des 15 à 64 ans** dans les Communauté de Communes concernées par le PER sollicité.

**Tableau 42** Répartition de la population active, selon la tranche d'âge 15 à 64 ans – Source des données : INSEE, 2020

	Population totale	Population de 15 à 64 ans	Actifs occupés	Chômeurs	Inactifs	TOTAUX
CC du Pays de Wissembourg	15 710	9 907	70,1%	7,8%	22,1%	100%
CC de la Plaine du Rhin	18 430	12 206	75,9%	5,4%	18,7%	100%
CC du Pays Rhénan	36 926	23 683	74,7%	5,8%	19,5%	100%
CC de l'Outre Forêt	16 184	10 385	73,3%	6,8%	19,9%	100%
<b>TOTAUX</b>	<i>87 250</i>	56 181	Moyenne : 73,9%	Moyenne : 6,2%	Moyenne : 19,8%	100%

La prédominance de l'emploi tertiaire salarié est observée dans toutes les Communautés de Communes concernées par le périmètre de recherches sollicité. (Tableau 43)

**Tableau 43** Répartition de la part d'emploi selon les secteurs d'activité – Source des données : INSEE 2020

	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire		
	Agriculture	Industrie	Construction	Commerce, transports et services divers	Administration publique, enseignement, santé et action sociale
CC du Pays de Wissembourg	2,5%	23,6%	5,1%	31,1%	37,7%
			<b>73,9%</b>		
CC de la Plaine du Rhin	2,7%	39,8%	8,5%	30,5%	18,5%
			<b>57,5%</b>		
CC du Pays Rhénan	1,5%	19,9%	10,5%	45,0%	23,1%
			<b>78,6%</b>		
CC de l'Outre Forêt	2,7%	23,7%	9,3%	39,2%	25,1%
			<b>73,6%</b>		
<b>MOYENNE</b>	2,35%	26,75%	<b>70,9%</b>		

Le Tableau 44 synthétise, selon les chiffres de l'année 2020, la **population inactive des 15 à 64 ans** dans les Communauté de Communes concernées par le PER sollicité.

**Tableau 44** Répartition de la population inactive, selon la tranche d'âge 15 à 64 ans – Source des données : INSEE, 2020

	<i>Population totale</i>	Population de 15 à 64 ans	Elèves, étudiants, stagiaires non rémunérés	Retraités et préretraités	Autres
CC du Pays de Wissembourg	15 710	9 907	6,7%	7,3%	8,1%
CC de la Plaine du Rhin	18 430	12 206	5,8%	6,1%	6,8%
CC du Pays Rhénan	36 926	23 683	7,5%	6,7%	5,3%
CC de l'Outre Forêt	16 184	10 385	6,2%	7,2%	6,5%
<b>TOTAUX</b>	<i>87 250</i>	56 181	Moyenne : 6,7%	Moyenne : 6,8%	Moyenne : 6,3%

Le Tableau 45 synthétise, selon les chiffres de l'année 2020, la **catégorie socio-professionnelle des 15 à 64 ans** dans les Communauté de Communes concernées par le PER sollicité.

**Tableau 45** Catégorie socio-professionnelle de la population active entre 15 et 64 ans – Source des données : INSEE, 2020

	Agriculteur exploitant	Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	Cadres, professions intellectuelles supérieures	Profession intermédiaire	Employés	Ouvriers
CC du Pays de Wissembourg	1,1%	4,6%	11,1%	24,5%	30,6%	28,1%
CC de la Plaine du Rhin	1,4%	6,9%	9,4%	22,8%	23,8%	35,7%
CC du Pays Rhénan	1,0%	9,1%	10,1%	23,9%	29,3%	26,6%
CC de l'Outre Forêt	1,9%	8,4%	8,9%	19,7%	27,1%	34,0%
<b>MOYENNE</b>	1,35%	7,25%	9,87%	22,73%	27,7%	31,1 %

De nombreux professionnels et industriels sont situés dans le périmètre du PER sollicité. Ce contexte économique permet d'envisager des débouchés de valorisation de la chaleur extraite de projet de géothermie.

La valorisation énergétique de la chaleur extraite pourrait être, selon les besoins des industriels et professionnels locaux :

- Pour du chauffage au niveau du process ;
- Pour le chauffage de locaux.

### 4.3.3. BIENS MATERIELS

#### 4.3.3.1. LES BIENS AGRICOLES

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2021 (Figure 54) indique que le périmètre du PER sollicite accueille de grandes surfaces exploitées en agriculture, principalement située en zone de plaine.

La consultation du RPG traduit la présence majoritaire de cultures céréalières (maïs et blé). On retrouve également dans une moindre mesure, des prairies (permanentes et temporaires); ainsi que, plus ponctuellement encore, des vergers et vignes.

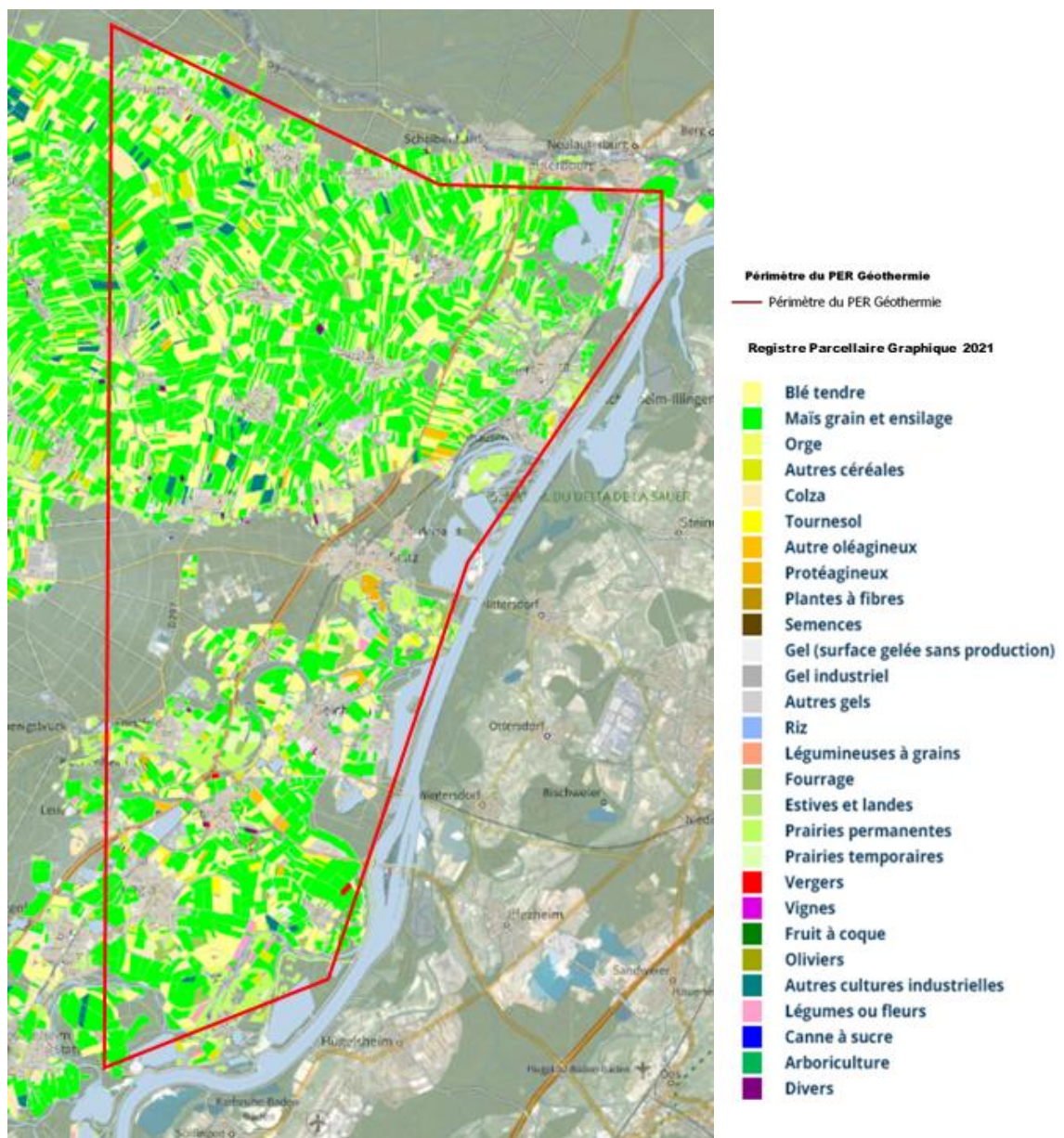


Figure 54 Ilots cultureux et groupes de cultures majoritaires des exploitations – Source de la cartographie : [Géoportail.gouv.fr](http://Géoportail.gouv.fr)

4.3.3.2. **APPELLATION D'ORIGINE PROTEGEE (AOP) / CONTROLEE (AOC) <sup>1</sup>**

Le périmètre de recherches sollicité est compris sur zonage AOC, correspondant à l'aire géographique de récolte ; vinification ; élaboration ; élevage et conditionnement des vins.

La zone est concernée par : l'**AOC Crémant d'Alsace** et l'**AOC Alsace**

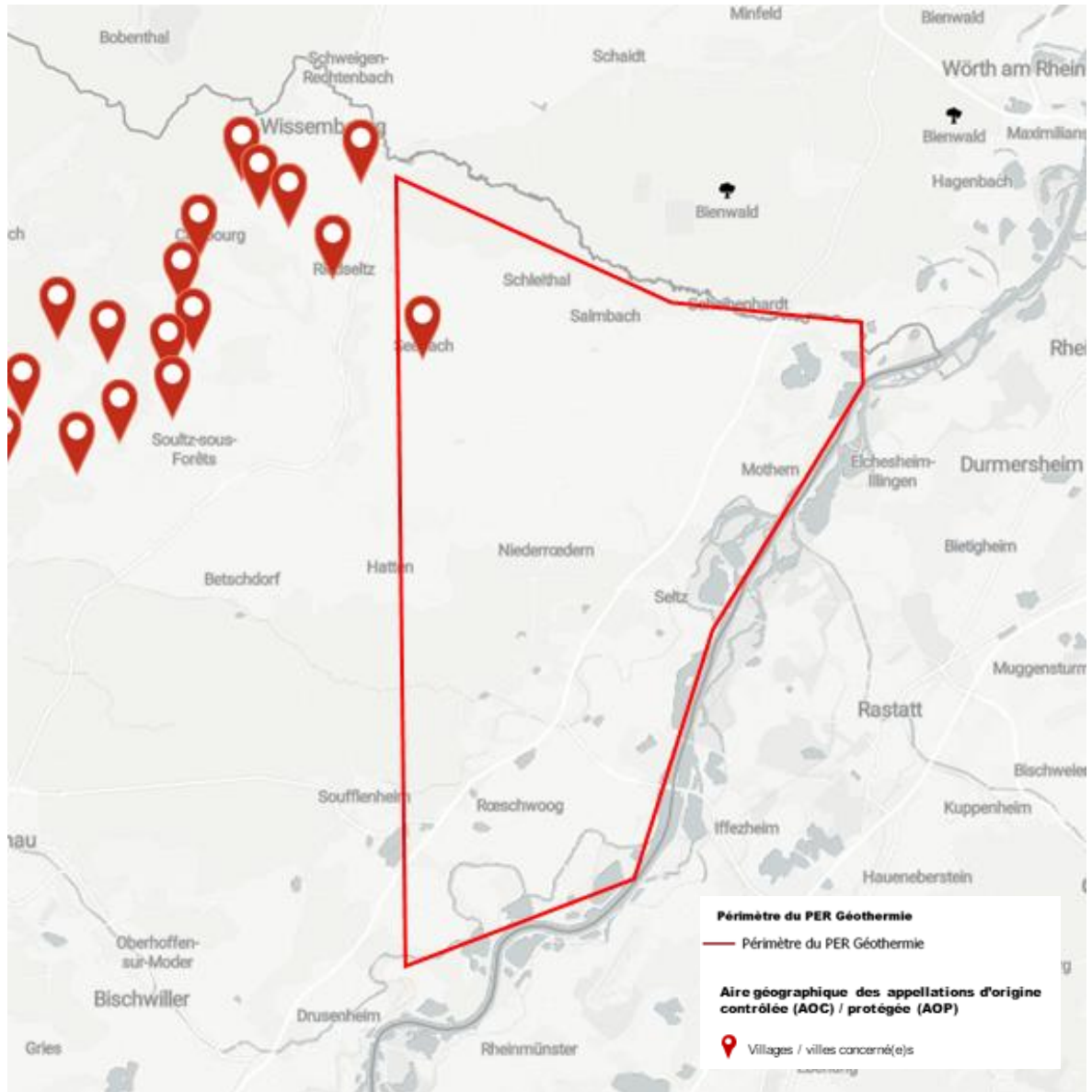


Figure 55 Aire géographique des appellations d'origine contrôlée (AOC) et protégée (AOP) – Source de la cartographie : opendatasoft.com

<sup>1</sup> vinsalsace.com

4.3.3.3. **CONTEXTE FORESTIER**

Le périmètre du permis sollicité est impacté, à moindre mesure, par la présence de bois et forêts. Sont recensés sur ce périmètre :

- La Forêt communale de Wissembourg ;
- Le Bois de Munchhausen ;
- La Forêt communale de Hatten ;
- Le Bois de Beinheim ;
- La Forêt communale de Mothern ;
- La Forêt communale de Seltz ;
- La Forêt communale de Rittershoffen ;
- La Forêt communale de Rountzenheim-Auenheim

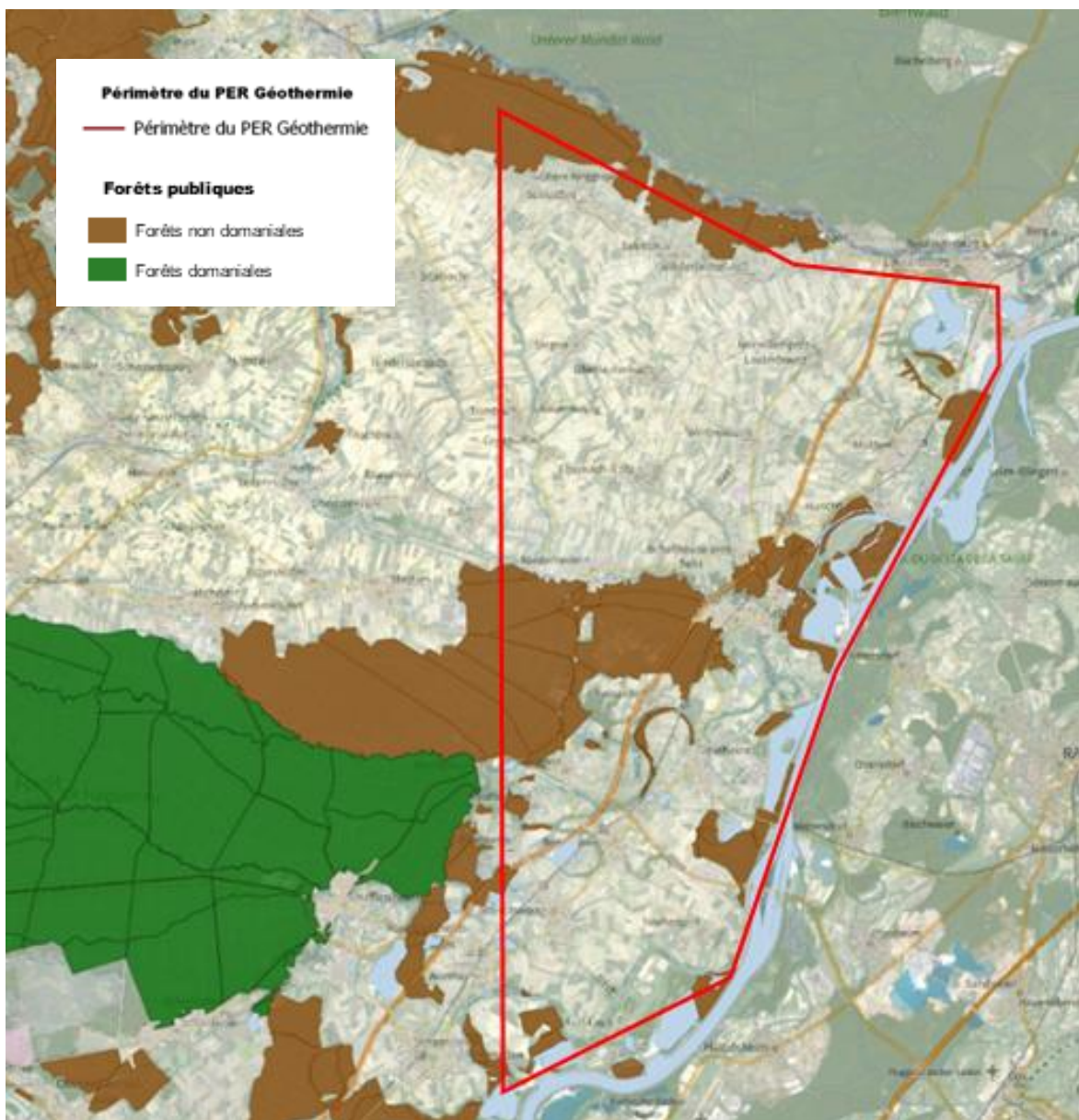


Figure 56 Bois et forêts présents au sein du périmètre sollicité – Source de la cartographie : [Géoportail.gouv.fr](http://Géoportail.gouv.fr)

#### 4.3.4. ZONES SENSIBLES ET ZONES VULNERABLES

La totalité du territoire du Rhin Supérieur est **classée en zone sensible au titre de la directive 91/271/CEE** dite « *Eaux résiduaires urbaines* » (Figure 57), impliquant de fait, le périmètre du permis de recherches sollicité.

De plus, l'entièreté de cette zone est considérée « **sensibles** », et est concernée au 2/3 par le zonage dit « **vulnérable** » (Figure 57).

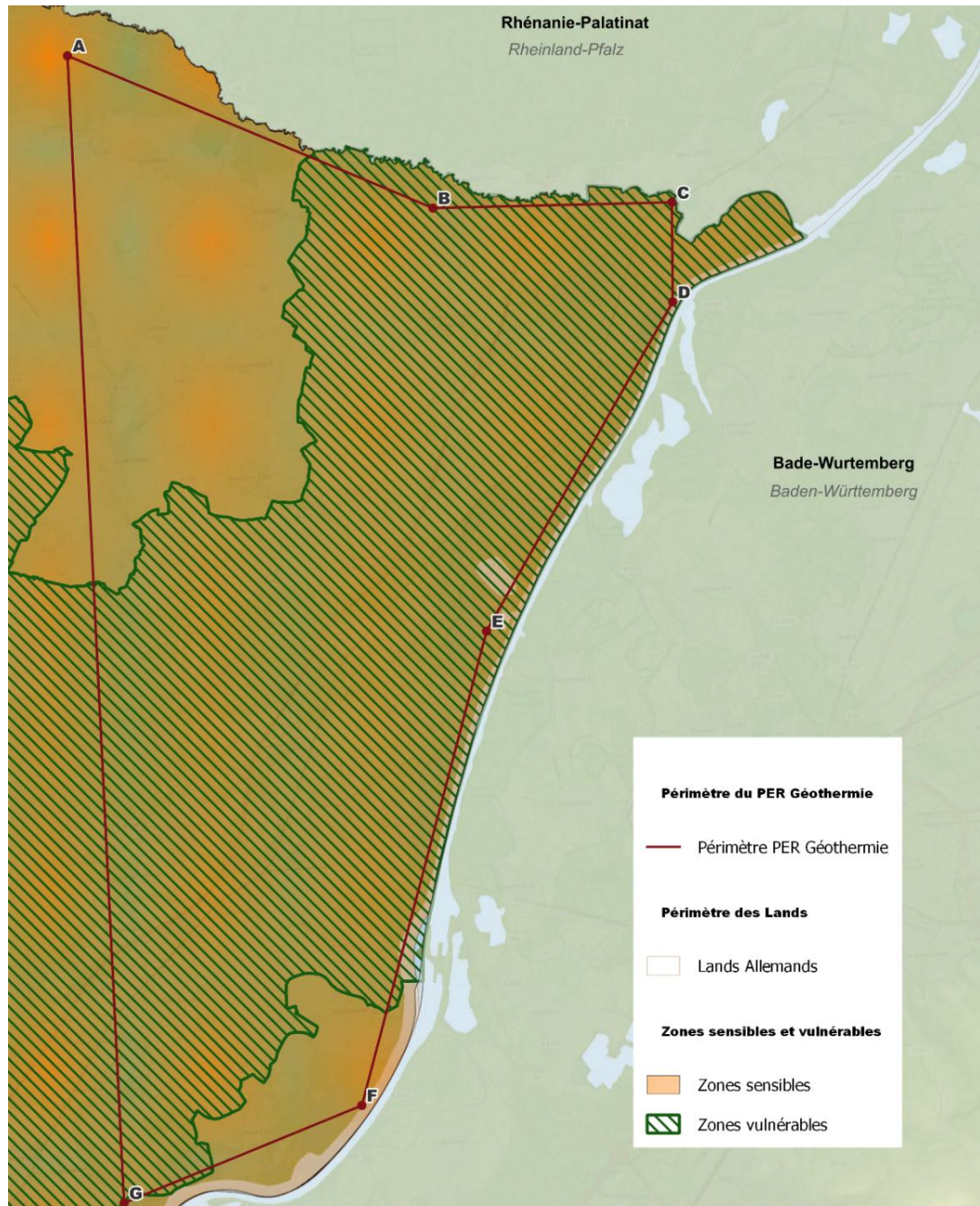


Figure 57 Zones sensibles et vulnérables concernées par le périmètre de permis sollicité – Source des données : DREAL Alsace

#### 4.3.5. VOIES DE COMMUNICATION ET TRAFIC

Le périmètre du PER sollicité est traversé par différents axes de circulation, principalement des axes routiers :

##### 4.3.5.1. AXES ROUTIERS ET DESSERTES

- Autoroute A35 ;
- Départementale D28 ;
- Départementale D197 ;
- Départementale D297 ;
- Départementale D3 ;
- Départementale D34 ;
- Départementale D244 ;
- Départementale D468.
- Départementale D4 ;
- Départementale D87 ;
- Départementale D248 ;

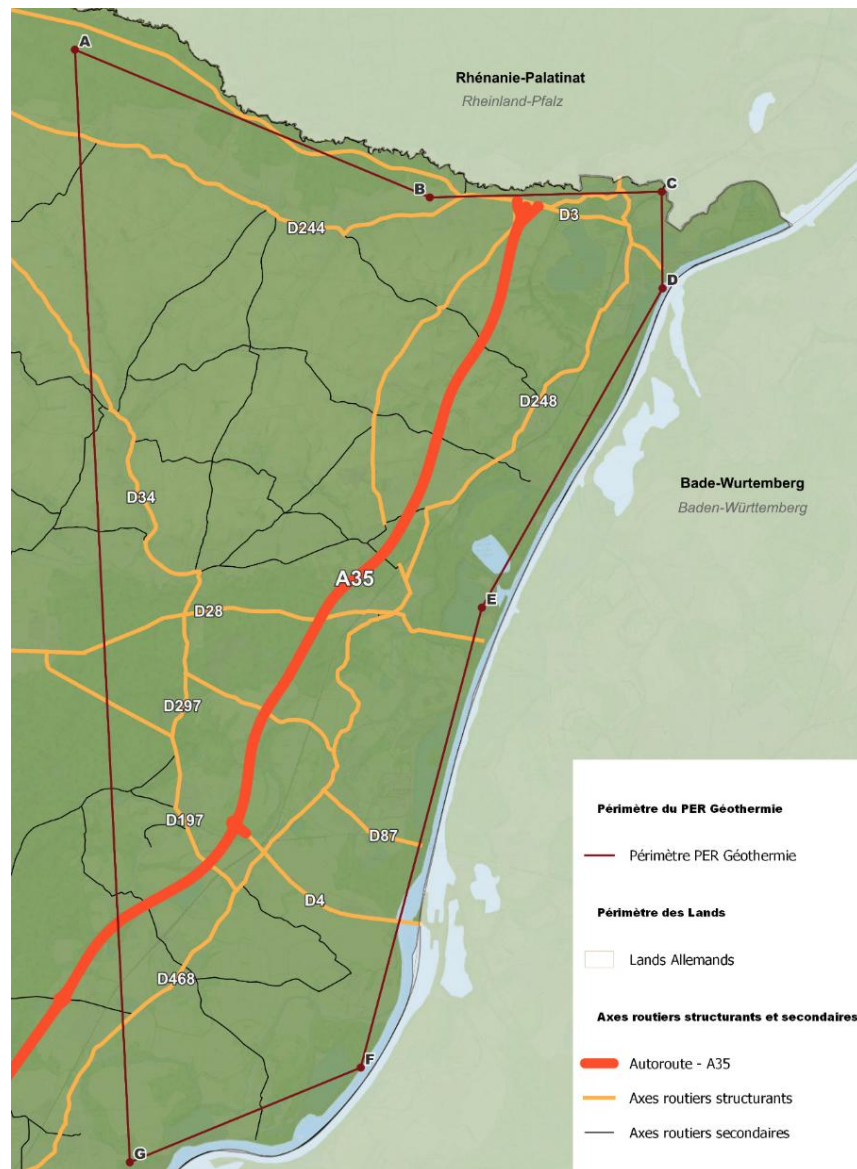


Figure 58 Axes routiers structurant le périmètre de de recherches sollicité – Sources des données : Région Grand Est

Tableau 46 Axes routiers et leurs dessertes

AXES ROUTIERS	DESSERTES
Autoroute A35 « Autoroute des Cigognes »	L'Autoroute A35 relie la frontière franco-allemande au Nord, avec la jonction A35 (France) et <i>Bundesstrasse 9</i> <sup>2</sup> (Allemagne, au Nord), à hauteur de Scheibenhart/Lauterbourg. De Nord en Sud, l'autoroute A35 relie Lauterbourg, ainsi que les communes traversées, à Strasbourg, par le biais de l'échangeur à hauteur de Vendenheim, lui permettant de rejoindre l'autoroute A4.
Départementale D3	La Départementale D3 assure la liaison Est-Ouest, entre : Lauterbourg (Est), l'Autoroute A35, et Wissembourg (Ouest).
Départementale D248	La Départementale D248 assure la liaison Nord-Sud, entre : l'extrémité de la D3 à Lauterbourg, jusqu'à la commune de Seltz, en desservant Mothorn et Munchhausen.
Départementale D244	La Départementale D244 assure la liaison Est-Ouest, et évolue en parallèle de la Départementale D3. Elle permet de renforcer le maillage, en assurant aux axes routiers secondaires une liaison Est-Ouest : Lauterbourg-Wissembourg.
Départementale D34	La Départementale D34 assure une liaison transversale Nord-Ouest / Sud-Est, entre Wissembourg, par le biais de la Départementale D263 (au N-O), et le giratoire reliant les Départementales D28, D34 et D297 (au S-E).
Départementale D28	La Départementale D28 assure la liaison Est-Ouest entre : Plittersdorf (Allemagne, à l'Est) par le biais du Bac de Seltz, l'Autoroute A35, la D263 ; et les communes qu'elle traverse, jusqu'à Reichshoffen (à l'Ouest).
Départementale D297	La Départementale D297 assure la liaison Nord-Sud entre : le carrefour des Départementales D34 (N-S) et D28 (E-O) ; jusqu'à rejoindre la Départementale D197. Elle dessert également l'axe de la Départementale D87.
Départementale D197	La Départementale D197 assure la liaison Nord-Ouest et Sud-Est entre : la Départementale D28 (N-O) et la Départementale D468 (S-E).
Départementale D87	La Départementale D87 assure la liaison Est-Ouest entre Wintersdorf (Allemagne, à l'Est) et la Départementale D468 (à l'Ouest).
Départementale D4	La Départementale D4 assure la liaison entre Iffezheim, la <i>Bundesautobahn 5</i> <sup>3</sup> (Allemagne, à l'Est), la Départementale D468 et l'Autoroute A35 (à l'Est).
Départementale D468	La Départementale D468 assure la liaison Nord-Sud, évoluant en parallèle de l'Autoroute A35. Substitut départemental de l'Autoroute A35, elle relie Seltz (au Nord), au giratoire de La Wantzenau (au Sud) où elle devient la Métropolitaine M468, assurant la desserte jusqu'à Strasbourg.

<sup>2</sup> *Bundesstrasse 9* : Route fédérale 9<sup>3</sup> *Bundesautobahn 5* : Autoroute fédérale 5

4.3.5.2. **AXES ROUTIERS ET TRAFIC MOYEN JOURNALIER**

Les cartes de comptages produites par le Département du Bas-Rhin en 2019 (Figure 59) présentent les données de trafic moyen journalier :

- Tous véhicules, tous jours confondus (cartographie gauche) ;
- Poids lourds, jours ouvrés (cartographie droite).

Il est possible d'établir que l'axe routier le plus fréquenté, au sein du périmètre de recherches sollicité, correspond à la Départementale D4, suivi de près par la Départementale D87.

Comme traité dans le Tableau 46, les Départementales D4 et D87, assurent toutes deux une liaison franco-allemande ; démontrant toute la **dynamique transfrontalière** présente au sein du périmètre sollicité. Le trafic moyen journalier assuré par ces deux axes correspond à :

Tableau 47 Trafic moyen journalier – Source des données : Département du Bas-Rhin

Axes routiers	Tous véhicules, tous jours confondus	Poids lourds, jours ouvrés
Départementale D4	19 330 à 21 290	5 380 à 5 470
Départementale D87	5 390 à 8 490	120

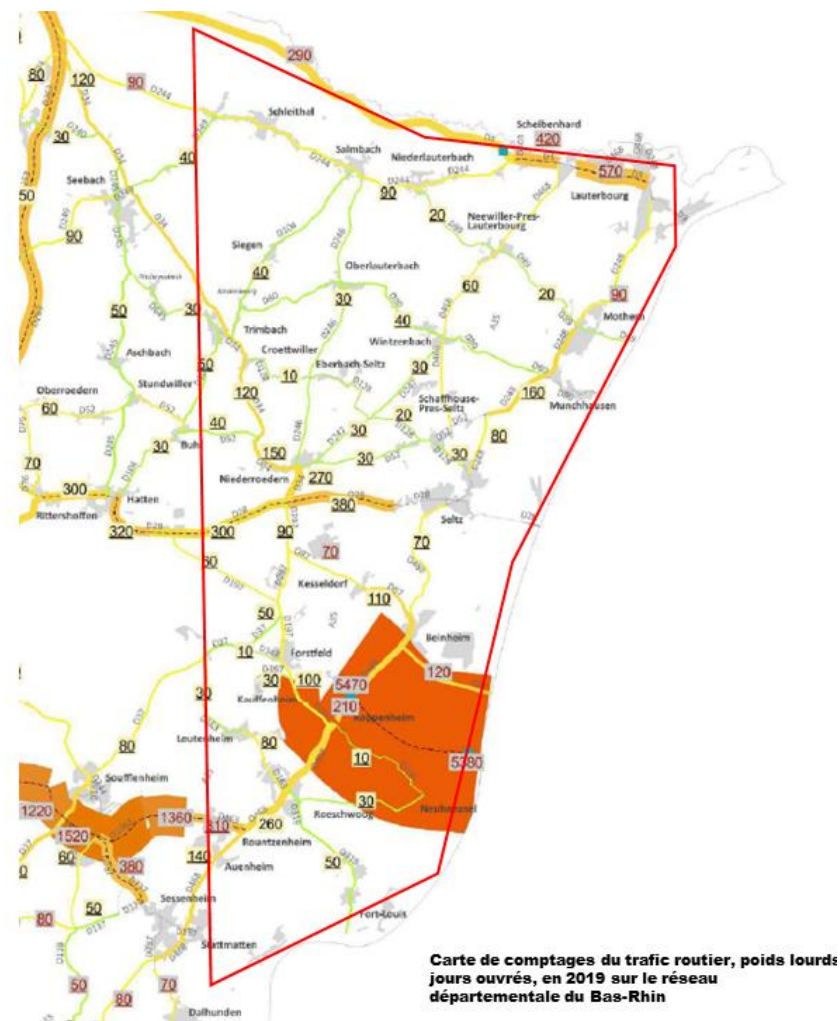


Figure 59 Carte des comptages du trafic moyen journalier, tous véhicules et jours confondus (gauche) et poids lourds et jours ouvrés (droite), en 2019 – Sources des données : Département du Bas-Rhin

4.3.5.3. **AXE FERROVIAIRE**

Le périmètre de recherches sollicité bénéficie d'un axe ferroviaire, assurant une desserte Nord-Sud, évoluant en parallèle de l'Autoroute A35.

Reliant Lauterbourg à Strasbourg, il dessert 11 communes, dont 7 présentes dans le périmètre du PER :

- Rountzenheim
- Rœschwoog
- Roppenheim
- Seltz
- Munchhausen
- Mothern
- Lauterbourg



Figure 60 Réseau ferré du périmètre du PER (source : SNCF, carte du réseau ferré national, décembre 2022)

En gare de Lauterbourg, l'axe prend une dimension transfrontalière, puisqu'il poursuit son tracé plus au Nord, en Allemagne, où il dessert 4 communes avant de rejoindre la station de Woerth Rhein.

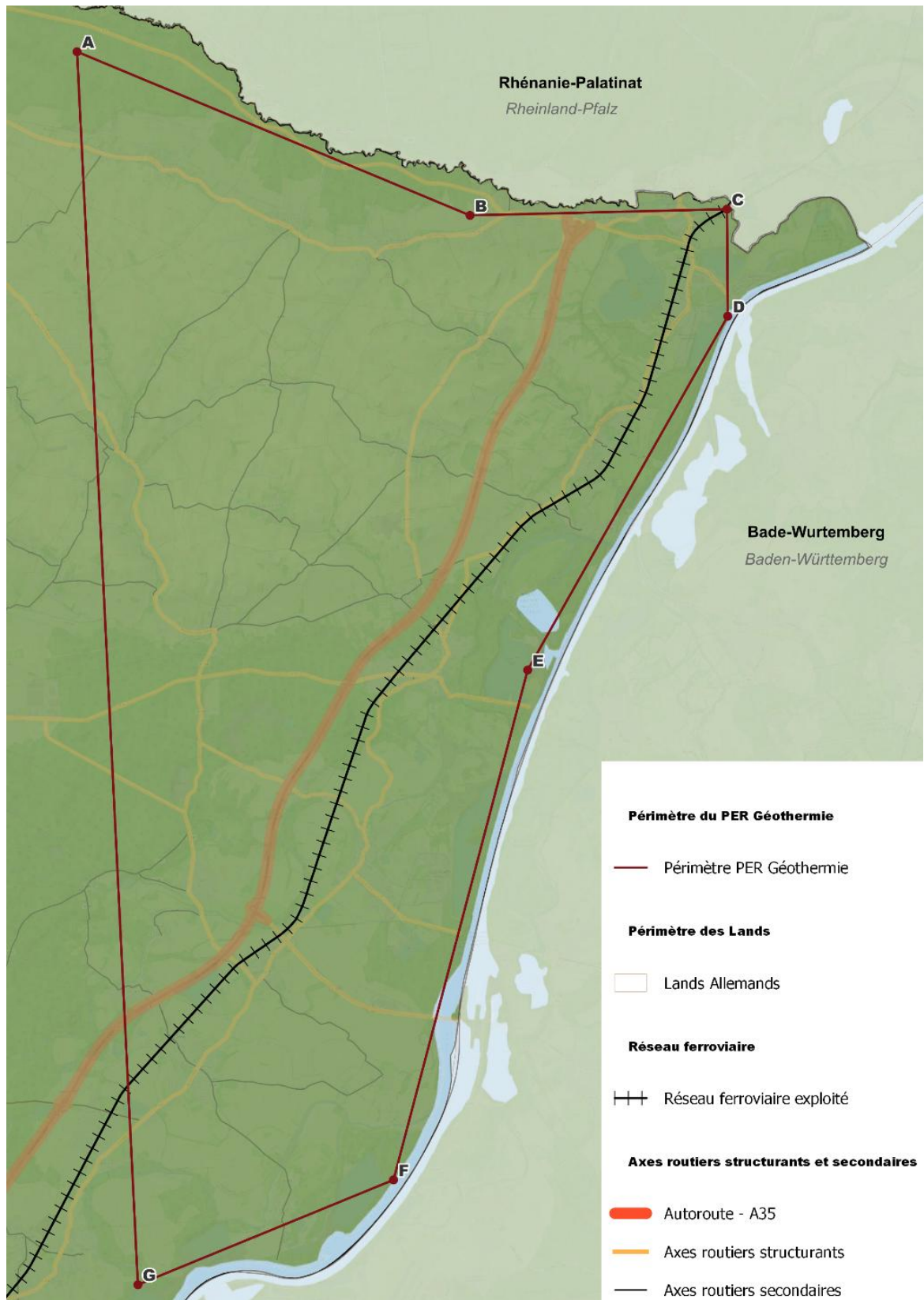


Figure 61 Réseau ferroviaire structurant le périmètre de recherches sollicité – Source des données : SNCF et data.gouv.f

#### 4.3.6. NUISANCES SONORES, VIBRATIONS, POUSSIÈRES

Selon les données Annuaire de l'éducation, data.gouv et Annuaire de santé dans le Grand Est, il est possible de localiser sur la carte ci-dessous, les établissements dits sensibles.

Les établissements sensibles recouvrent plusieurs typologies selon les contextes environnementale, éducatif et social. Ces établissements sont ciblés du fait :

- De leur **localisation** : implantation sur ou à proximité d'anciens sites industriels potentiellement pollués, d'installations classées ou de zones à risques (inondations, risques chimiques, etc.) ;
- Ainsi que du **caractère sensible des populations** (enfants, adolescents, personnes présentant un handicap, personnes âgées) accueillies dans ces établissements : établissements scolaires, centres de loisirs, établissements médico-sociaux, structures d'accueil de personnes handicapées, établissements de santé, maison de retraite, etc.

Les zonages cartographiques construits via les données obtenues quant aux secteurs urbanisés (résidentiels), ainsi que la localisation des établissements sensibles (établissements scolaires, de santé, etc.) permettent d'établir une première approche des zones à éviter au sein du périmètre de recherche sollicité, afin de ne pas générer de nuisances.

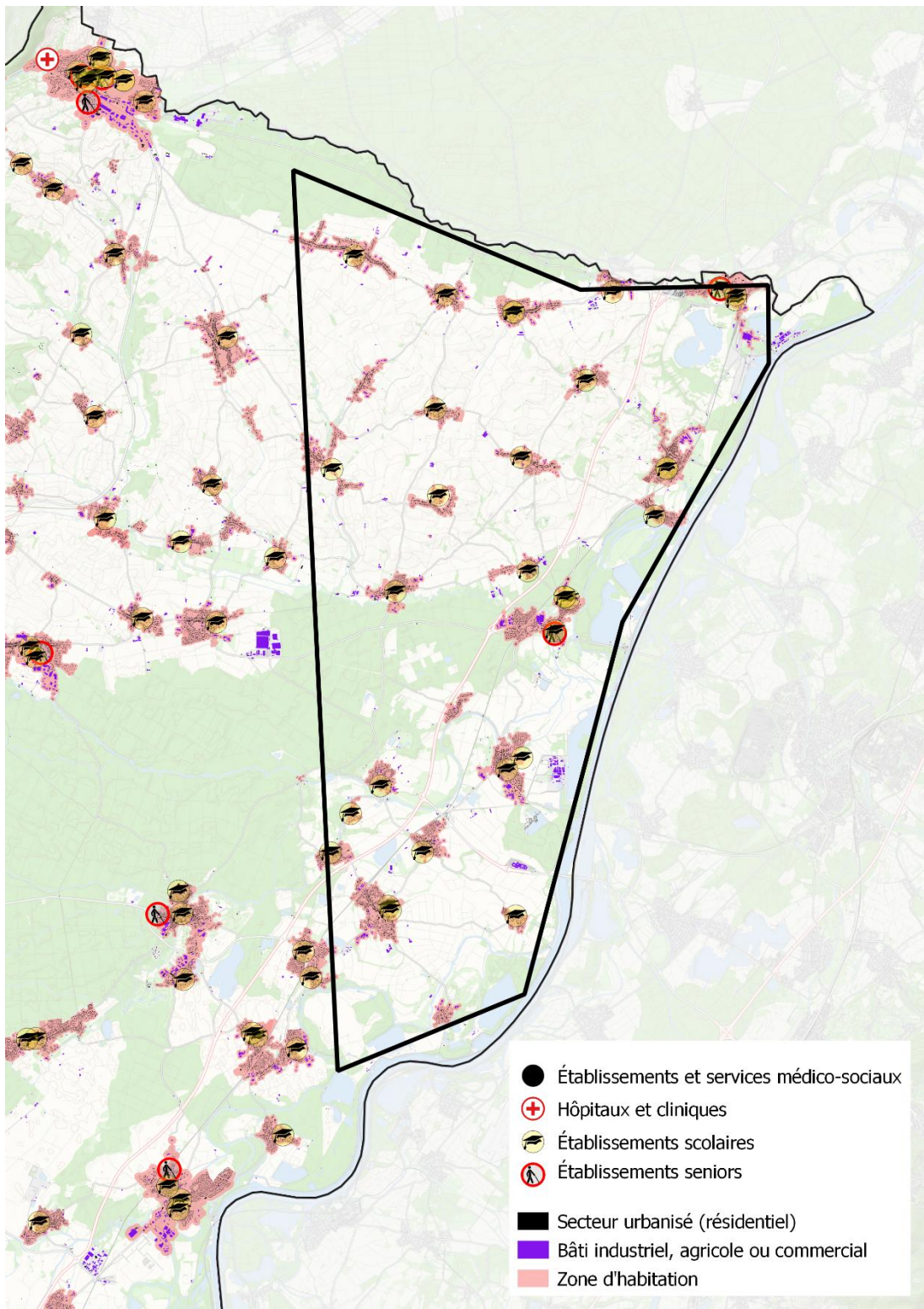


Figure 62 Établissements sensibles aux nuisances (sources : data.gouv, datagrandest, data.education.gouv )

#### 4.3.7. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Face aux risques naturels et technologiques, un des outils mis en place pour développer l'information préventive est le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), élaboré par le préfet. Ce document constitue une analyse des risques naturels et technologiques auxquels le département est exposé. Il transmet également aux maires du département un dossier « porter à connaissance » contenant les éléments nécessaires à l'élaboration du Document d'Information Communal des Risques Majeurs (DICRIM). La préfecture arrête la liste des communes à risque du département pour lesquelles une action d'information préventive doit être réalisée.

##### 4.3.7.1. RISQUES NATURELS

##### 4.3.7.1.1. Inondation

##### A. Inondation par submersion

Le risque inondation par débordement des cours d'eau principaux est présent dans le périmètre du permis sollicité. Il s'agit principalement du **Seltzbach**, de la **Sauer** et de la **Moder**.

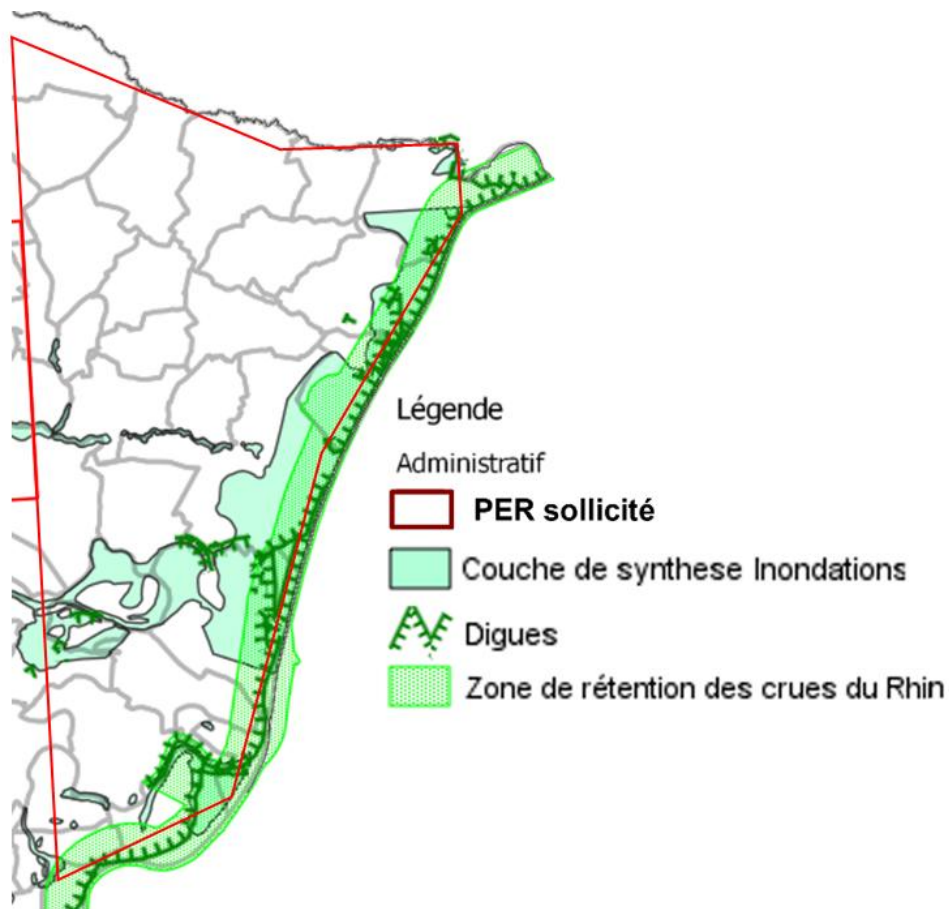


Figure 63 Territoires inondables, digues et zone de rétention dans le périmètre du permis de recherche –  
Source de la cartographie : Urba67

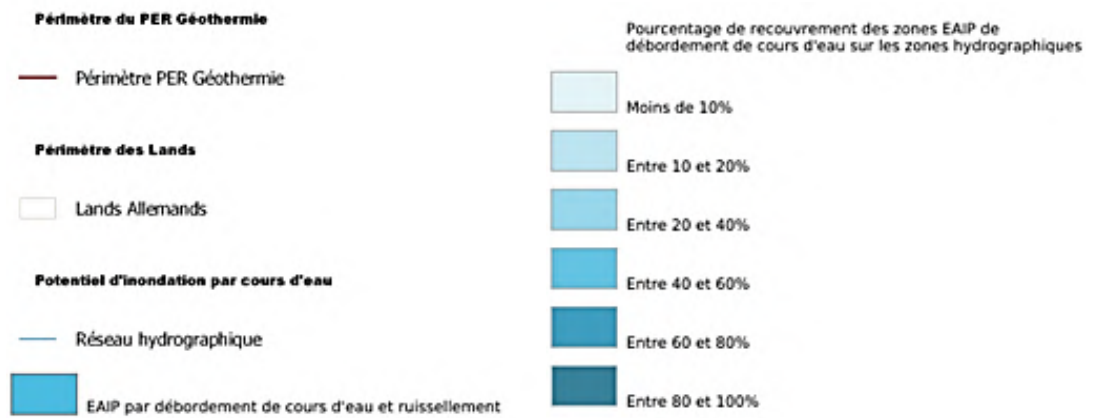


Figure 64 Enveloppes approchées des inondations potentielles par cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare – Source des données : Base de données Géorisques

## B. Inondation par remontée de nappe

Les nappes du domaine sédimentaire présentes dans le périmètre sollicité, forment une zone d'affleurement de roches aquifères qui en font des nappes libres (Figure 65).

Ces nappes phréatiques sont localement sub-affleurantes et peuvent être directement communicantes avec des cours d'eau, comme c'est le cas des cours d'eau cités dans le paragraphe précédent. Elles développent également, suivant la nature des terrains, des zones humides, principalement le long du Rhin (voir chapitres 4.1.5.1 et 4.1.5.2 relatifs aux zones humides, à partir de la page 97).

Sur le territoire du PER, le risque de remontée de nappe est :

- **Elevé** au droit des **zones Sud et Est** présentant les altimétries les plus basses,
- **Faible à inexistante au Nord** du site, occupé par le Massif des Vosges.

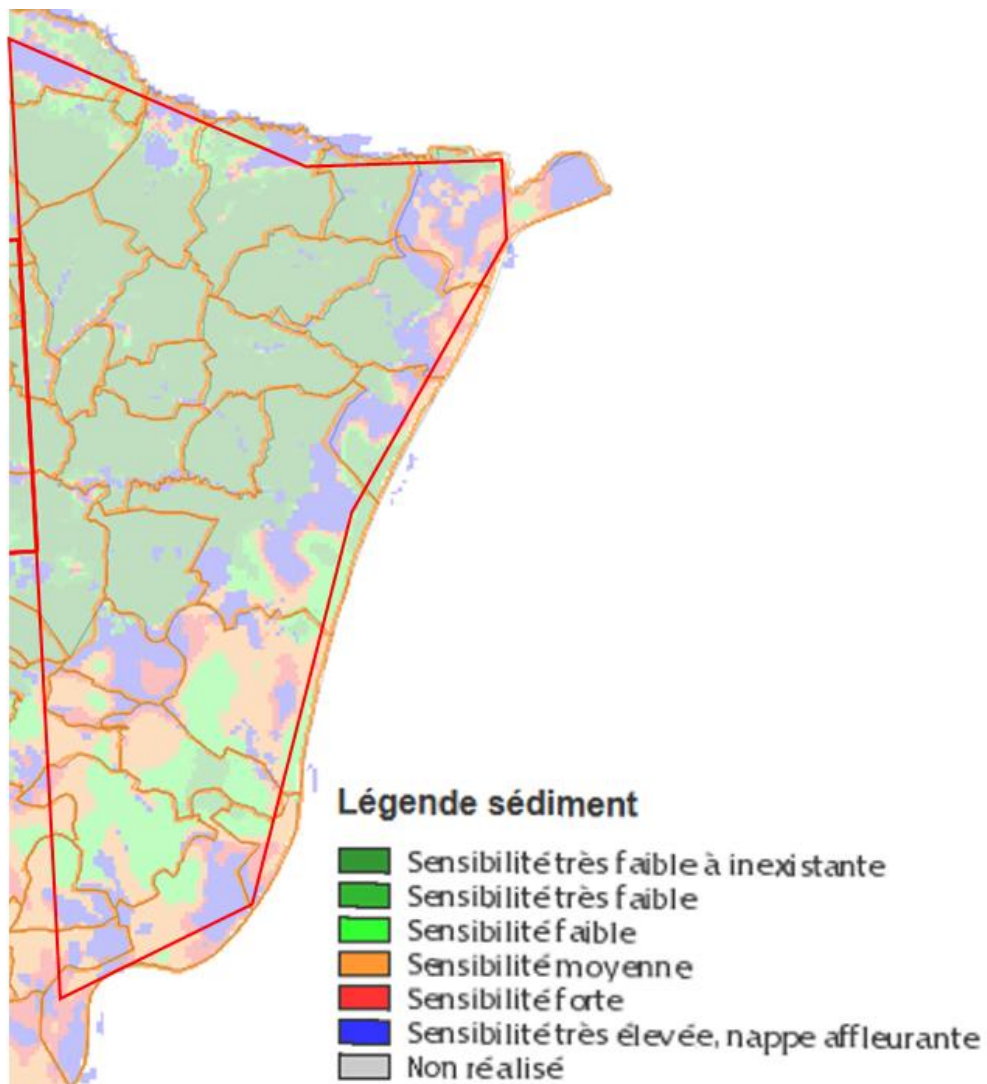


Figure 65 Risques d'inondation par les nappes « libres » de formations sédimentaires et alluviales dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source de la cartographie : BRGM Info Terre

### C. Dossier Départemental des Risques Majeurs

En conséquence des risques naturels répertoriés et des événements recensés au fil du temps, un Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) a été réalisé par le préfet du Bas-Rhin et un dossier « Porter à connaissance » contenant les éléments nécessaires à la réalisation du DICRIM a été transmis aux maires du département.

La liste des communes à risque du département pour lesquelles une action d'information préventive doit être réalisée a été arrêtée par le préfet. La carte ci-dessous indique que l'ensemble des communes situées dans l'emprise du permis sollicité est concerné par un aléa ou un risque d'inondation.

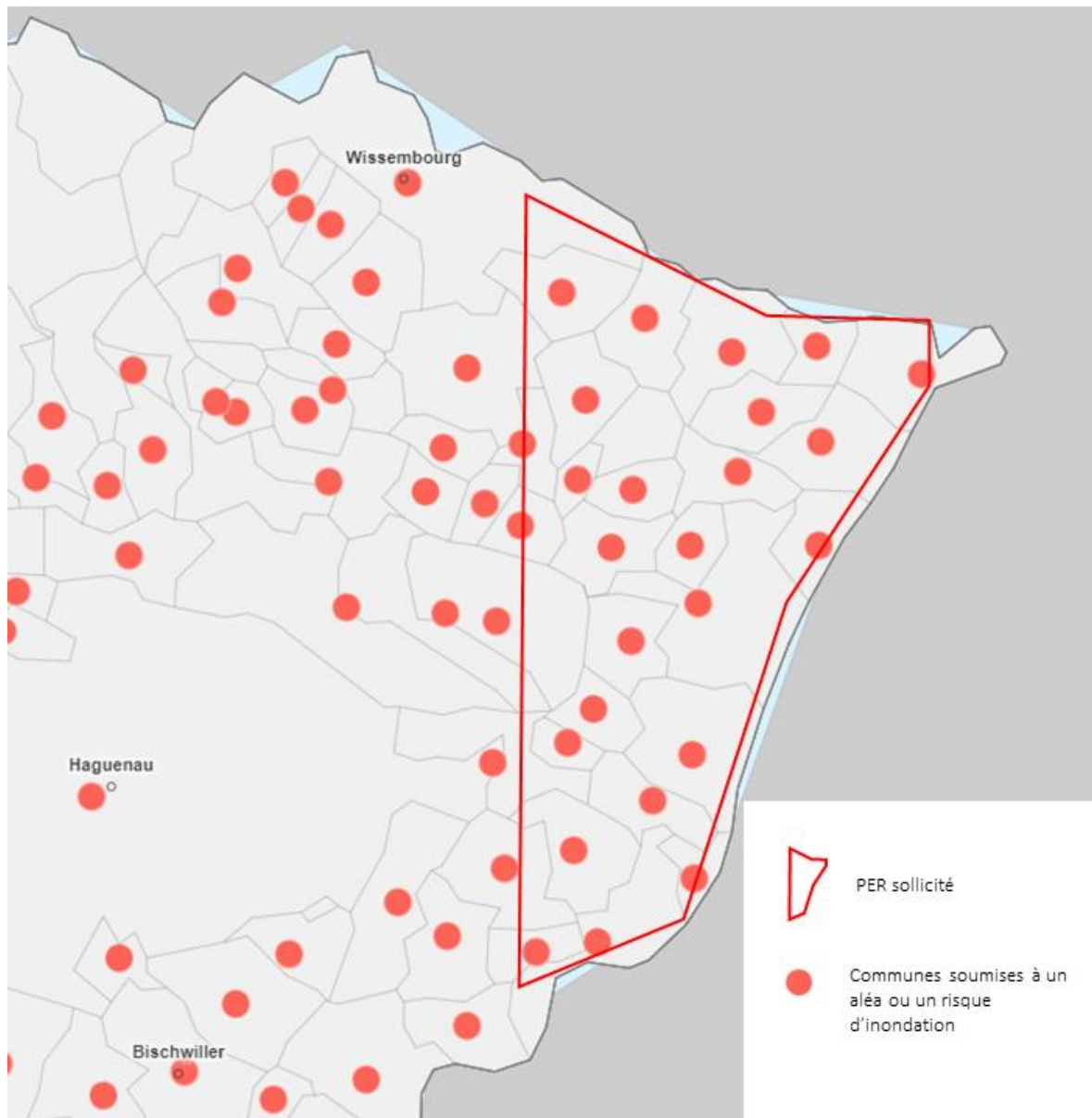


Figure 66 Communes concernées par les risques d'inondation dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source de la cartographie : Observatoire des territoires – 2021

#### D. Plans de prévention du risque inondation - PPRI

Un plan de Prévention Des Risques Naturels (PPRN) et plus précisément le Plan De Prévention Des Risques Inondation (PPRI) est un document réalisé par l'État qui réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis.

Le PPRI constitue une servitude d'utilité publique. Il a pour objectifs de :

- Prévenir le risque humain en zone inondable ;
- Prévenir les dommages aux biens et aux activités existantes et futures en zone inondable ;
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant l'équilibre des milieux naturels.

Dans la zone du permis sollicité (Figure 67), il est donné d'observer la présence d'une mesure réglementaire au titre du **PPRI de la Moder**, approuvé en date du 8 avril 2021 par la Préfète du Bas-Rhin.

Sur les 44 communes concernées par le plan, un quart d'entre elles sont comprises dans l'emprise du permis sollicité :

- Auenheim
- Beinheim
- Forstfeld
- Fort-Louis
- Kauffenheim
- Leutenheim
- Neuhæusel
- Roeschwoog
- Roppenheim
- Rountzenheim
- Stattmatten

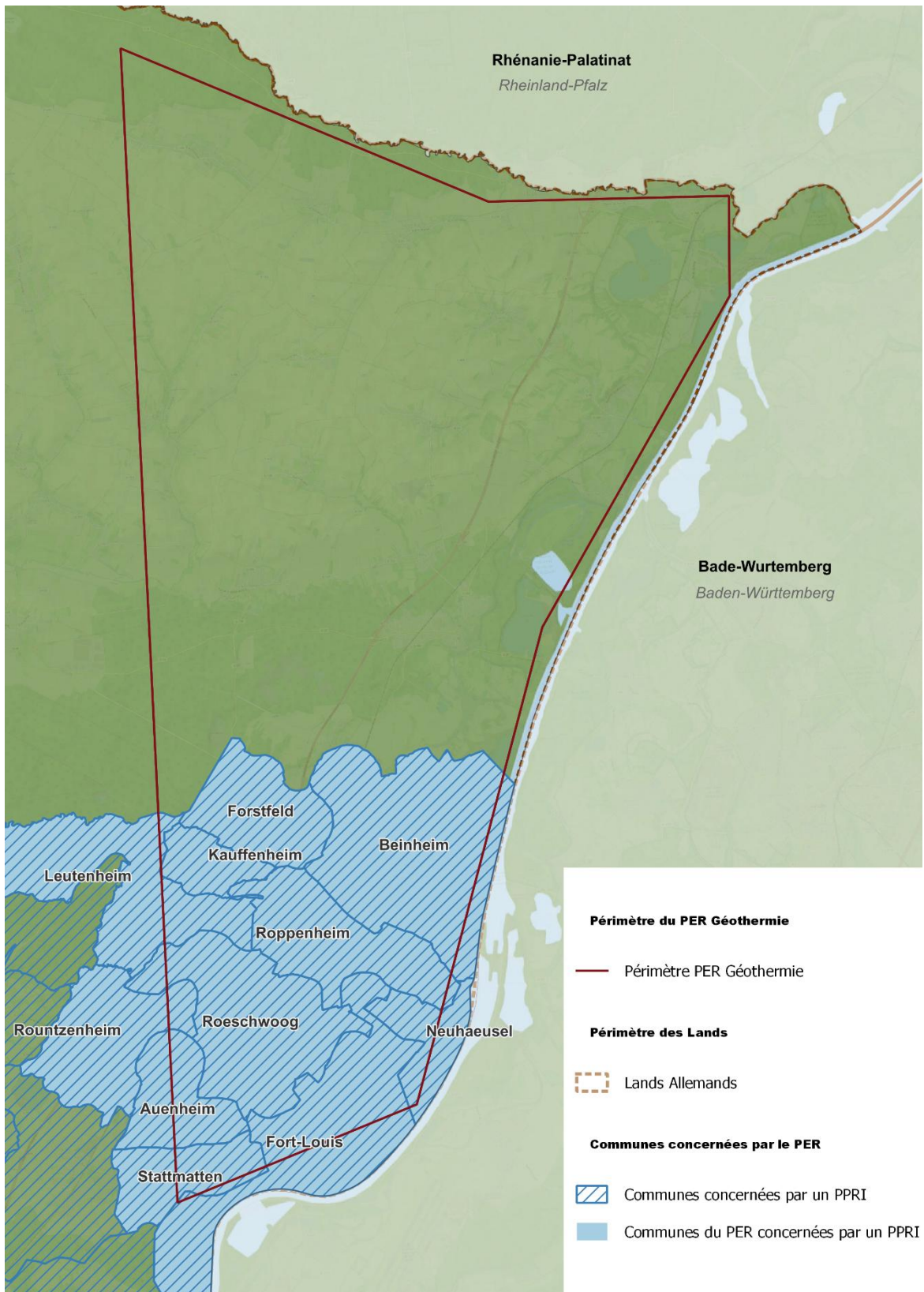


Figure 67 Communes concernées par un PPRI dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source des données : DDRM 2018

### E. Risque de rupture de barrage ou digue

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Bas-Rhin indique que la commune de Wissembourg est concernée par un aléa ou un risque de rupture de barrage.

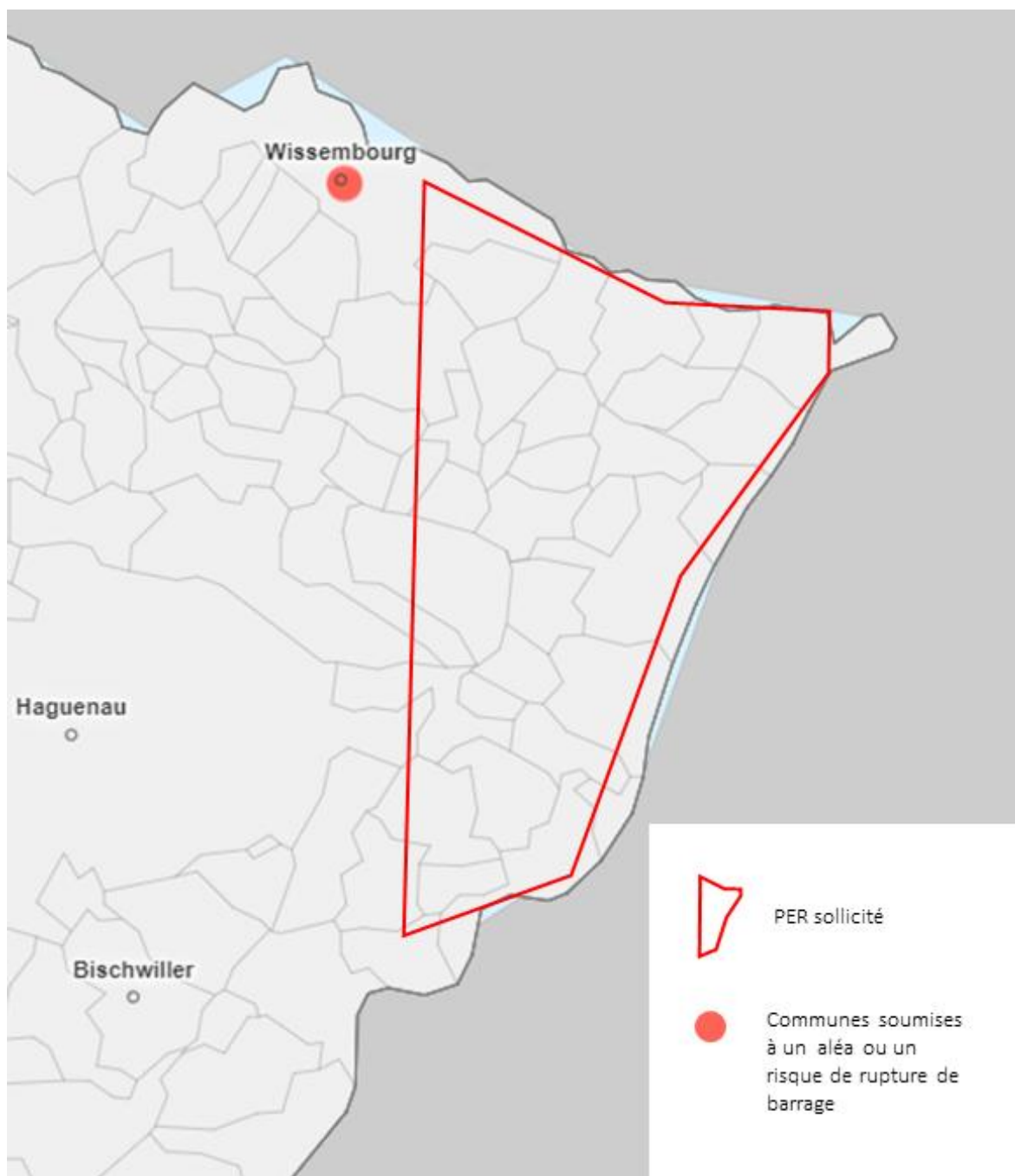


Figure 68 Communes concernées par les risques de rupture de barrage dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source de la cartographie : Observatoire des territoires – 2021

D'autres communes du périmètre du PER sont concernées par un risque de rupture de digue ; il s'agit des communes de suivantes :

- Lauterbourg
- Seltz
- Kauffenheim
- Mothern
- Beinheim
- Leutenheim

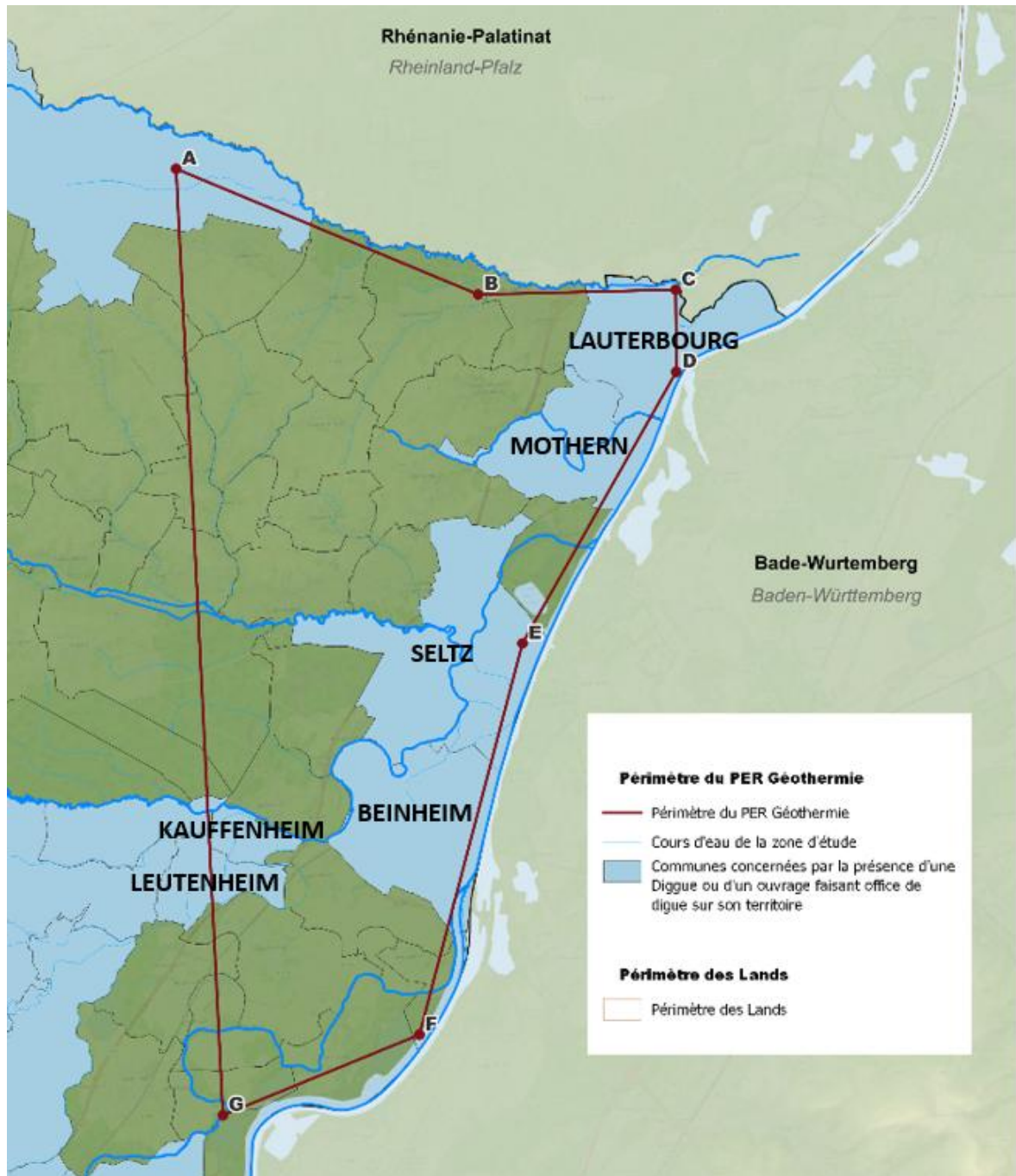


Figure 69 Communes concernées par un risque lié à la présence d'une digue dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source des données : DDRM 2018

#### 4.3.7.1.2. Coulée de boue

La plupart des communes comprises dans le périmètre du permis de recherche sollicité ont été touchées à des degrés divers par l'évènement « coulées d'eaux boueuses ».

Par rapport à la définition de zones à risque, un classement a été établi selon 4 critères ci-après (Figure 70) :

- **Ceb1** : la commune a connu au moins un évènement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses reconnu par arrêté ministériel comme catastrophe naturelle  
→ 6 communes sont concernées au sein du périmètre sollicité ;
- **Ceb1 bis** : la commune n'a jamais été reconnue en état de catastrophe naturelle pour un évènement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses mais il existe au moins un bassin versant directement en amont d'une zone urbaine de la commune (ou au moins un bassin versant alimentant un cours d'eau traversant une zone urbanisée de la commune) sensible à l'érosion des sols  
→ 2 communes sont concernées au sein du périmètre sollicité ;
- **Ceb2** : la commune a connu des coulées d'eaux boueuses depuis 2008 mais n'a jamais été reconnue en état de catastrophe naturelle pour un évènement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses  
→ 5 communes sont concernées au sein du périmètre sollicité ;
- **Ceb3** : la commune a connu au moins un évènement reconnu par arrêté ministériel comme catastrophe naturelle au titre des « inondations et coulées de boue » mais la nature exacte de l'évènement en cause est inconnue  
→ Aucune commune n'est concernée sur le périmètre de permis sollicité.

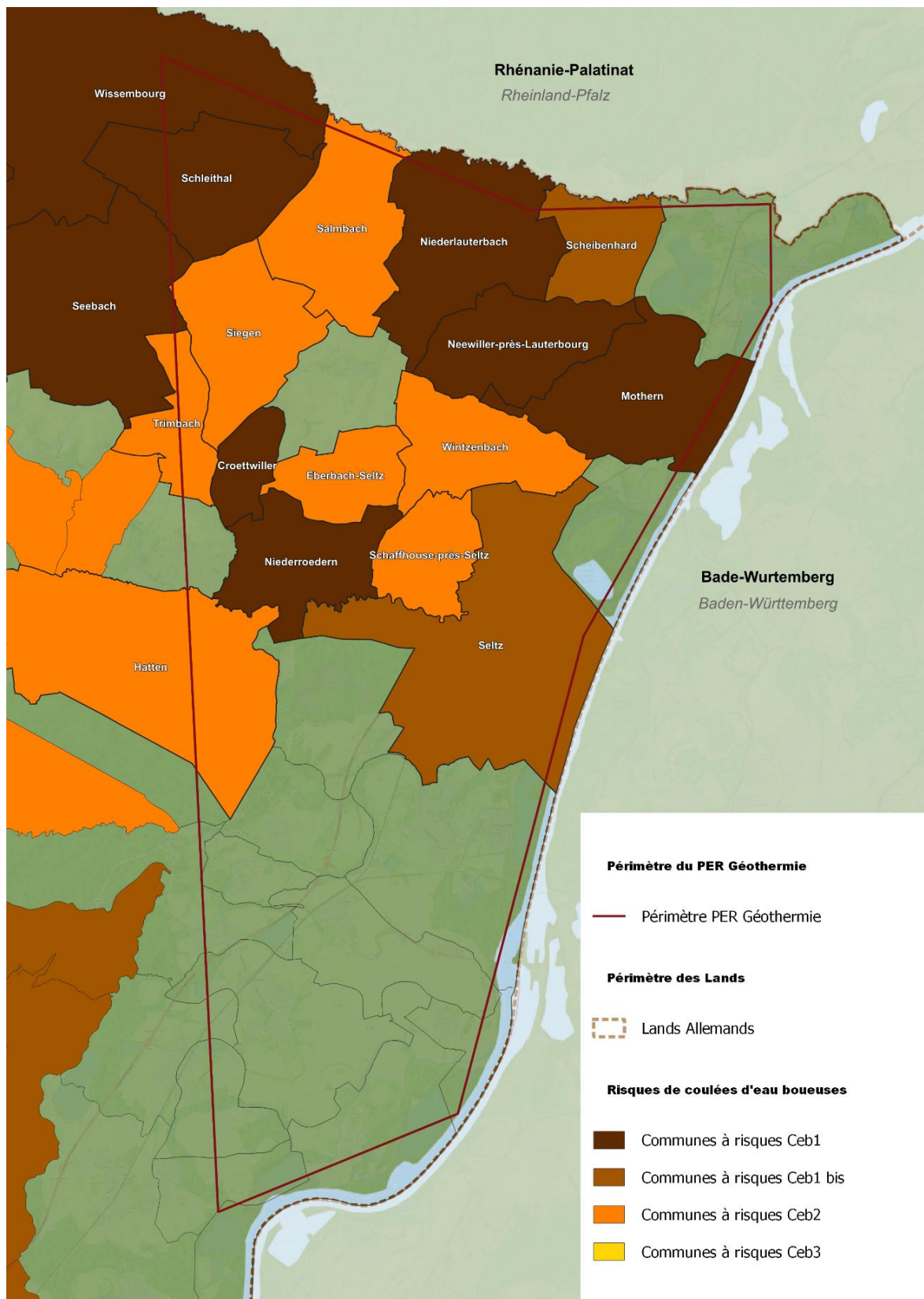


Figure 70 Communes concernées et classées au titre du risque coulée de boue dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source des données : DDRM 2018

#### 4.3.7.1.3. Aléas mouvements de terrain et retrait-gonflement des argiles

Les mouvements de terrain comprennent : les chutes de blocs, les effondrements et affaissements, les glissements de terrains et les phénomènes de retrait-gonflement qui, bien que ne représentant pas de danger direct pour l'Homme, mais peuvent néanmoins provoquer des dégâts importants aux constructions.

Les cartes Figure 71, Figure 72 et Figure 73 précisent les zones concernées par ces phénomènes.

Ci-après quelques rappels concernant ces mouvements de terrain :

- **Les chutes de blocs** : Les zones les plus exposées sont celles des Vosges et des collines sous-vosgiennes, ce secteur présentant des sauts de reliefs et des escarpements propices à ce type d'aléa ;
- **Glissements de terrain** : Ces phénomènes sont également principalement observés dans les Vosges et les collines sous-vosgiennes mais affectent aussi les zones talutées comme des bords de route ou des terrassements ;
- **Affaissements et effondrements** : les affaissements se manifestent par la formation d'une cuvette correspondant au tassement des terrains sur une cavité souterraine, phénomène qui peut évoluer vers un effondrement si cette dernière est assez grande et proche de la surface. Ces cavités souterraines peuvent être d'origine naturelle ou avoir été réalisées par l'homme. Le périmètre de l'autorisation sollicitée comprend notamment des ouvrages de la ligne Maginot, dont des galeries et des salles souterraines, mais également l'exploitation du pétrole dans le secteur.

Des « porter à connaissance » et des cartes associées par commune impactée ont été établis.

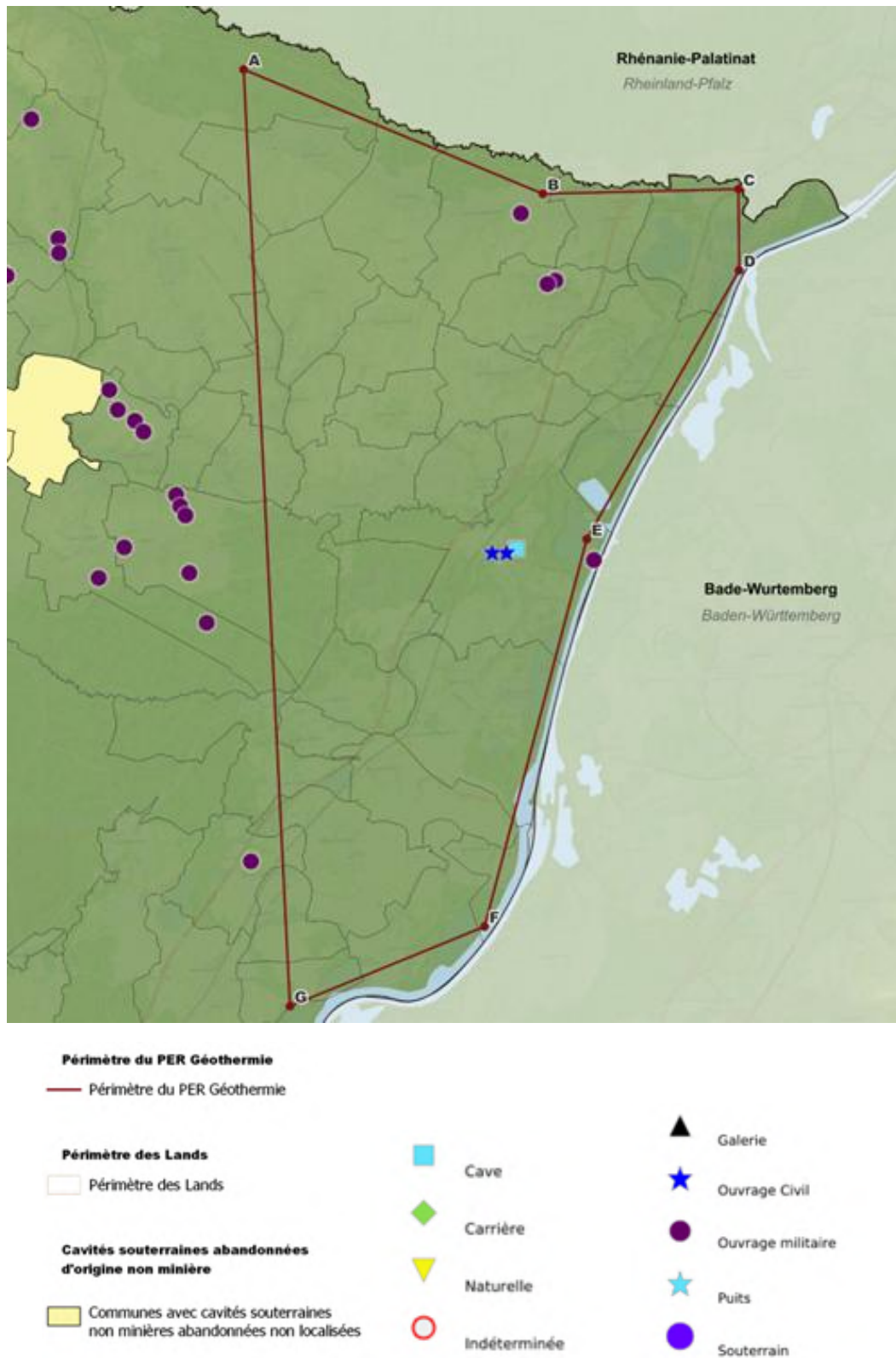


Figure 71 Communes concernées par des aléas de mouvement de terrain dus à des cavités souterraines ou ouvrages réalisés par l'Homme dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source des données : Base de données Géorisques

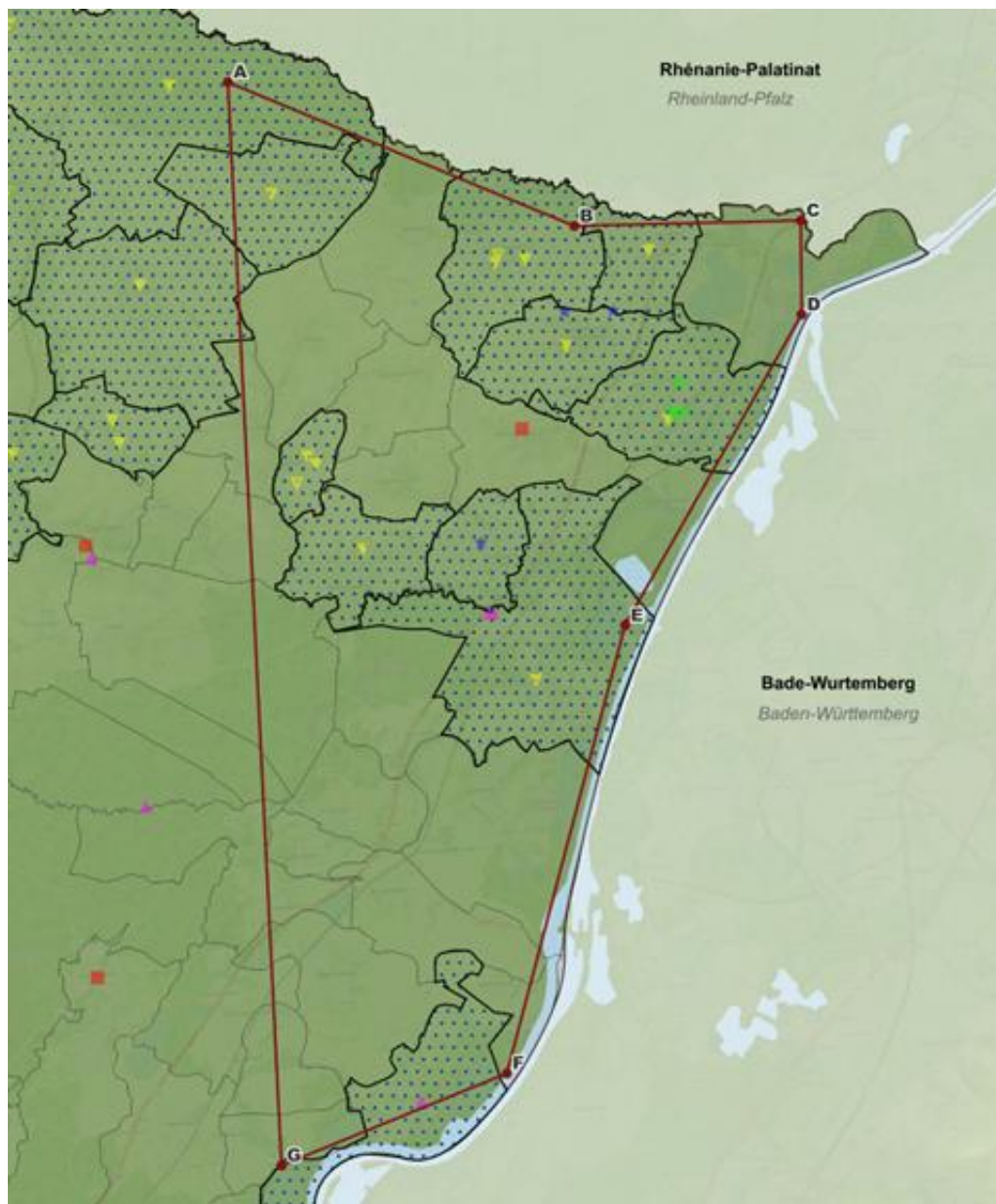


Figure 72 Communes concernées par des aléas de mouvement de terrain d'origine naturelle dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source des données : Base de données Géorisques

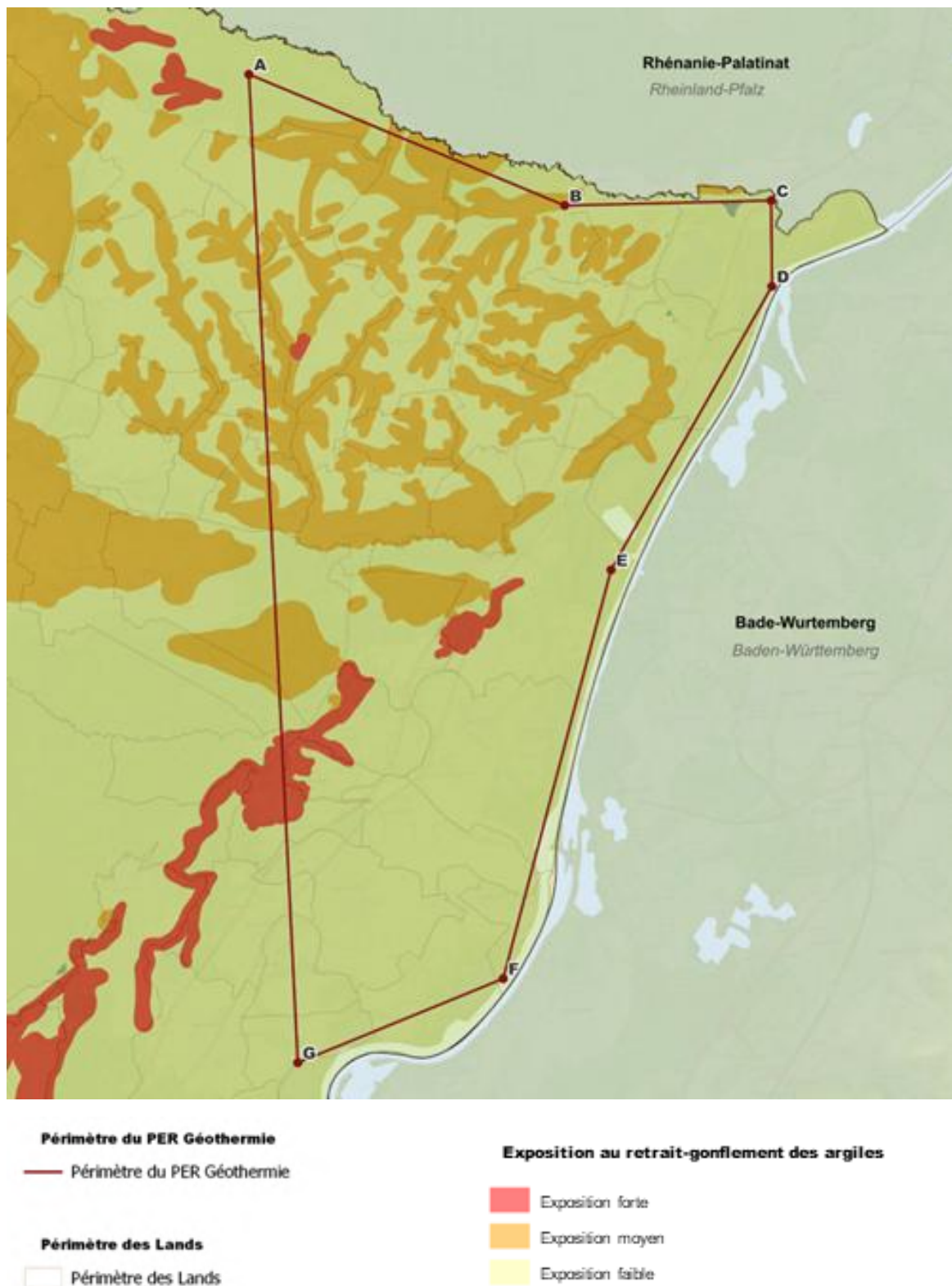


Figure 73 Communes concernées par l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source des données : Base de données Géorisques

#### 4.3.7.1.4. Risque sismique

Toutes les communes situées dans le périmètre de la demande de permis sont classées en **zone de sismicité modérée (zone 3)**, et relèvent de ce fait de l'application des règles de construction parasismique pour ce qui concerne les nouveaux bâtiments et les bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Le zonage sismique français en vigueur à compter du 1er mai 2011 est défini dans les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010, codifiés dans les articles R.563-1 à 8 et D.563-8-1 du Code de l'Environnement. L'arrêté du MEEDDM daté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » définit les règles de classification et de construction parasismique, en application de l'article R.563-5 du code de l'environnement ; il répartit les bâtiments, équipements et installations en quatre catégories d'importance :

- **Catégorie d'importance I** : ceux dont la défaillance ne présente qu'un risque minime pour les personnes ou l'activité économique ;
- **Catégorie d'importance II** : ceux dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes ;
- **Catégorie d'importance III** : ceux dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes et ceux présentant le même risque en raison de leur importance socio-économique ;
- **Catégorie d'importance IV** : ceux dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, la défense ou pour le maintien de l'ordre public.

L'application de ces textes est obligatoire depuis le 1er mai 2011.

#### 4.3.7.1.5. Potentiel radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle. Il est présent en tout point du territoire et sa concentration dans les bâtiments est très variable, de quelques becquerels par mètre-cube (Bq.m<sup>-3</sup>) à plusieurs milliers de becquerels par mètre cube.

Parmi les facteurs influençant les niveaux de concentrations mesurées dans les bâtiments, la géologie, en particulier la teneur en uranium des terrains sous-jacents, est l'un des plus déterminants. Elle détermine le potentiel radon des formations géologiques : sur une zone géographique donnée, plus le potentiel est important, plus la probabilité de présence de radon à des niveaux élevés dans les bâtiments est forte. Sur certains secteurs, l'existence de caractéristiques particulières du sous-sol (failles, ouvrages miniers, sources hydrothermales) peut constituer un facteur aggravant en facilitant les conditions de transfert du radon vers la surface et ainsi conduire à modifier localement le potentiel.

La connaissance des caractéristiques des formations géologiques sur le territoire rend ainsi possible l'établissement d'une cartographie des zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable. Ce travail a été réalisé par l'IRSN à la demande de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et a permis d'établir une cartographie du potentiel radon des formations géologiques du territoire métropolitain et de l'Outre-Mer. La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories : 1, 2 et 3 (du potentiel le plus faible au potentiel le plus élevé).

Le périmètre du PER sollicité est principalement concerné par la catégorie 1. La catégorie 2 concerne principalement la commune de Wissembourg, partiellement comprise dans le périmètre du PER.

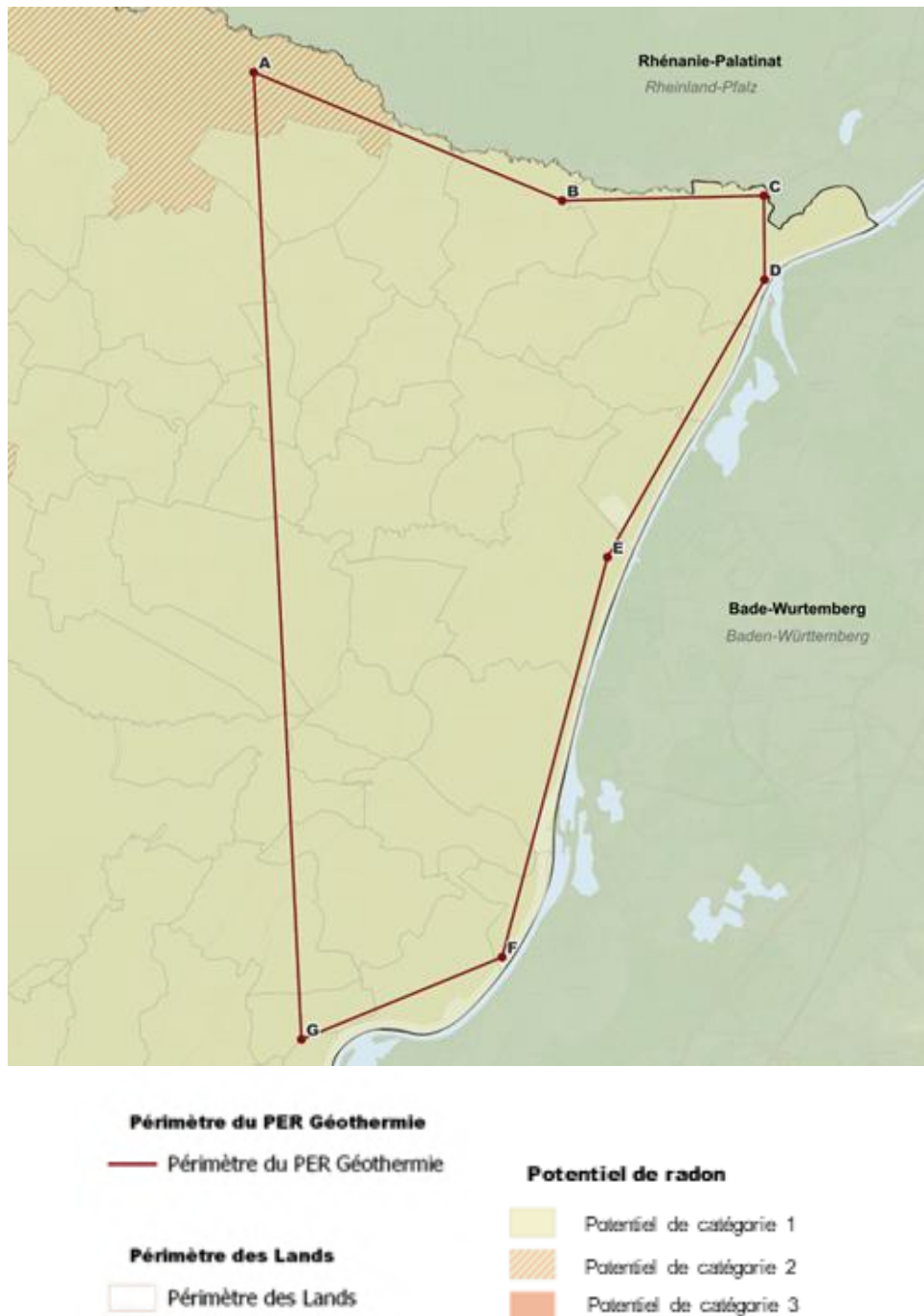


Figure 74 Potentiel de radon des communes concernées par le PER – Source des données : Géorisques

Les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les **teneurs en uranium les plus faibles**. Ces formations correspondent notamment aux **formations calcaires, sableuses et argileuses** constitutives des grands bassins sédimentaires (comme le Fossé rhénan) et à des formations volcaniques basaltiques.

Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m-3 et moins de 2% dépassent 300 Bq.m-3.

A noter que des campagnes de mesure radon sont régulièrement effectuées autour des centrales géothermiques en activité de Soultz-sous-Forêts et de Rittershoffen, situées à quelques kilomètres du périmètre du PER sollicité. A ce jour, aucune anomalie dans la teneur radon n'a été observé autour des centrales en activité.

#### 4.3.7.1.6. **Risques de feux de forêt**

Pour le périmètre de recherche sollicité (*représenté ci-dessus par un encadré rouge*), ainsi que pour l'ensemble de la plaine d'Alsace, les risques de feux de forêts sont **peu présents, et ne relèvent pas de la définition du risque majeur**.

En effet, le nombre et l'étendue des feux de forêt dans le département du Bas-Rhin sont **particulièrement faibles**, eu égard à la surface forestière.

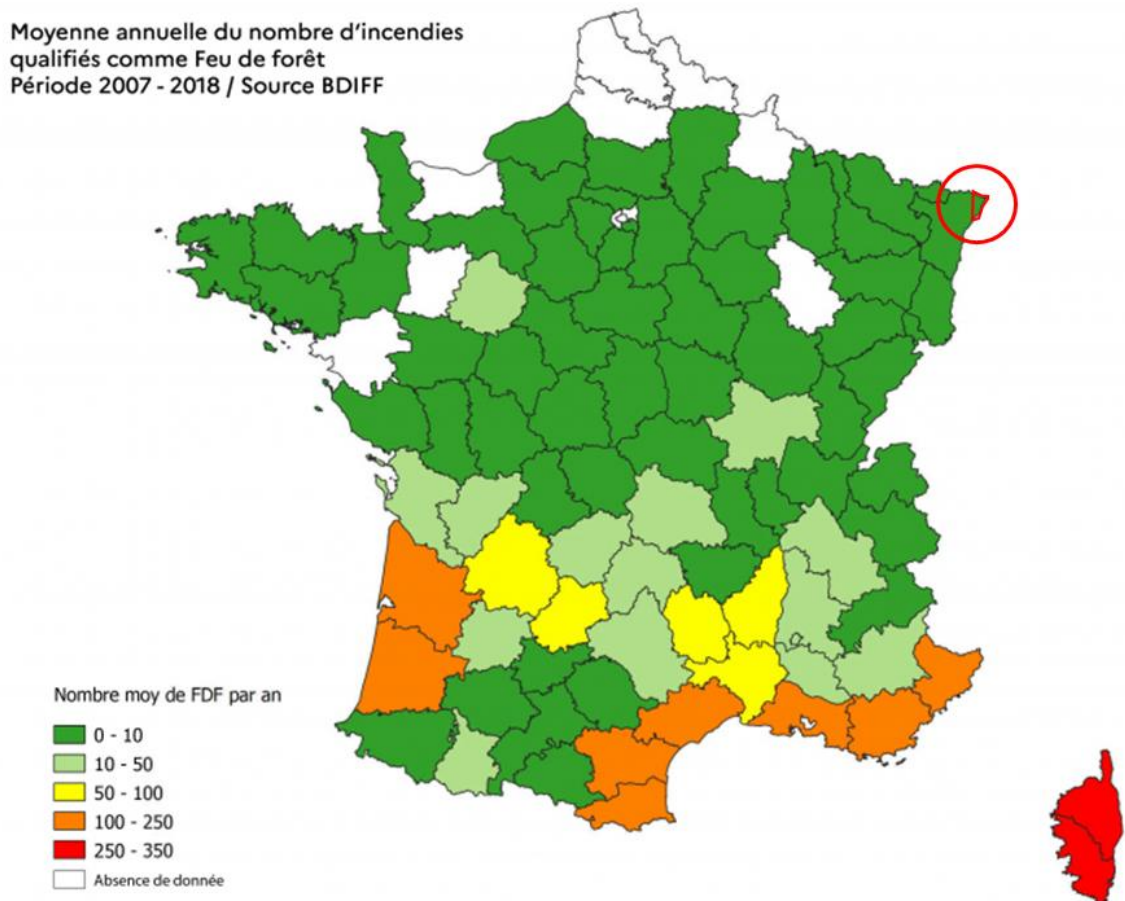


Figure 75 Moyenne annuelle du nombre d'incendies qualifiés comme Feu de Forêt (période 2007-2018) –  
Source de la cartographie : [ecologie.gouv.fr](http://ecologie.gouv.fr)

**4.3.7.1.7. Risques de tempêtes et risques météorologiques diffus**

Pour le périmètre de recherche sollicité, ainsi que pour l'ensemble de l'Alsace, les risques météorologiques sont de différents ordres :

- Risque de vents violents ;
- Risque de grand froid ;
- Risque de canicule ;
- Risque de pluie-inondation ;
- Risque de neige et de verglas ;
- Risque d'orages violents.

Les conséquences des risques liés aux conditions météorologiques peuvent être importantes autant sur le plan humain, qu'économique ou environnemental.

La tempête de l'hiver 1999 et la canicule de l'été 2003 par exemple ont fait de nombreuses victimes et des dégâts considérables aux bâtiments.

Ces risques, même s'ils surviennent de manière espacée dans le temps, entraînent des conséquences suffisamment graves pour justifier de mettre en place, depuis octobre 2001, un dispositif de vigilance et d'alerte météorologique. Il est destiné à attirer l'attention sur la possibilité d'occurrence à brève échéance (24h) d'un phénomène météorologique dangereux.

4.3.7.2. **RISQUES TECHNOLOGIQUES**4.3.7.2.1. **Risque industriel**<sup>4</sup>

Sur le territoire de la demande de permis de recherche, deux communes comprises dans le périmètre sollicité par le permis accueillent des établissements présentant des risques d'accidents industriels majeurs : SEVESO.

Il existe deux seuils de classement des SEVESO : **seuil haut** et **seuil bas**. Ce classement s'opère selon les **quantités** et **typologies de produits dangereux** employés par ces établissements.

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Bas-Rhin indique que 2 communes du périmètre sollicité sont concernées par un risque industriel : il s'agit des communes de Lauterbourg et Beinheim.

Etablissements SEVESO et communes compris dans le périmètre de permis sollicité	Classement SEVESO	Communes concernées
DOW France (ex-ROHM AND HAAS)	<b>SEVESO seuil haut</b>	Lauterbourg
EVONIK OIL ADDITIVES SAS	<b>SEVESO seuil haut</b>	Lauterbourg
ROQUETTE FRERES	<b>SEVESO seuil bas</b>	Beinheim

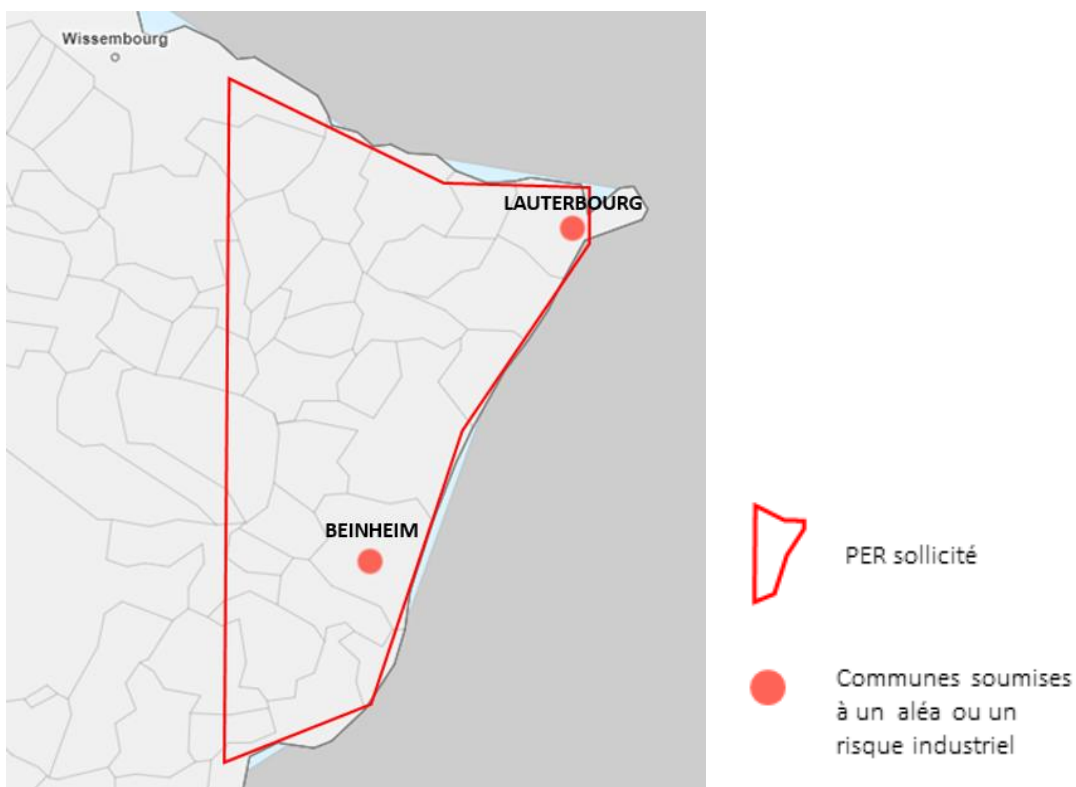


Figure 76 Communes concernées par les risques industriels dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source de la cartographie : Observatoire des territoires – 2021

<sup>4</sup> DREAL Grand Est – Liste des sites SEVESO en région Grand Est (mise à jour en février 2023)

#### 4.3.7.2.2. Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

Les Plans de Prévention des Risques Technologiques, créés par la loi du 30 juillet 2003 à la suite de l'accident d'AZF à Toulouse, ont pour objectif de traiter les situations difficiles héritées du passé et d'améliorer et de pérenniser la coexistence de l'activité des sites industriels dits « à hauts risques » avec leurs riverains.

Ils ont vocation à assurer la protection des personnes tout en offrant aux sites industriels, la possibilité d'exercer leurs activités sans mettre en cause la sécurité de leur voisinage.

Le PER sollicité, même s'il n'est pas impacté directement, est concerné par le biais d'une **proximité directe**, avec le **PPRT de DOW France (ex ROHM AND HAAS) à Lauterbourg**, approuvé le 21 janvier 2014.

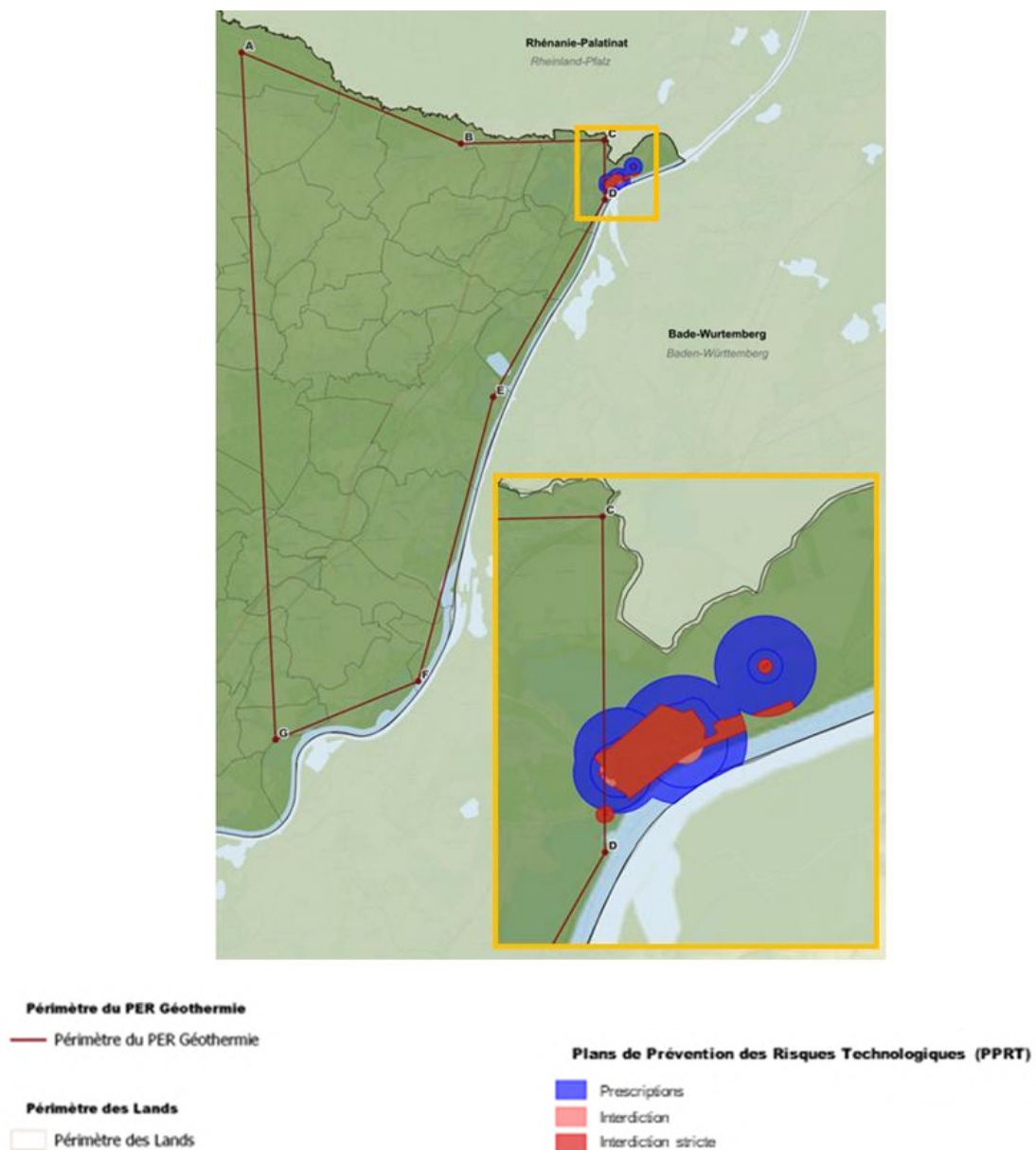


Figure 77 Communes concernées par un plan de prévention des risques technologiques – Sources des données : Base de données Géorisques et DDT67

4.3.7.2.3. **Risque transport de matières dangereuses - TMD**

Sur le territoire du PER sollicité, 34 communes sont concernées par l'emprise (partielle ou globale) du périmètre de recherche. 30 communes sur les 34, sont concernées par **au-moins une mesure concernant le transport de matières dangereuses**.

9 x TMD par voie routière	16 x TMD par canalisations de gaz
12 x TMD par voie routière /+ de 100 véhicules par jour	12 x TMD par canalisations d'hydrocarbure
12 x TMD par voie ferroviaire	2 x TMD de produits chimiques
7 x TMD par voie navigable	

Tableau 48 Synthèse des communes concernées par le transport de matières dangereuses, selon la typologie de transport – Sources des données : Géorisques et DDRM 2018

TMD par voies terrestres et navigable			
<b>Uniquement routière</b>	Buhl Crœttwiller Eberbach-Seltz	Hatten Niederlauterbach Niederrœdern	Oberlauterbach Salmbach Siegen
<b>Voie routière (autoroute)</b>	Forstfeld Kauffenheim Kesseldorf Leutenheim	Mothern Neewiller-près-Lauterbourg Rœschwoog Roppenheim	Schaffhouse-près-Seltz Scheibenhard Seltz Wintzenbach
<b>Voie ferroviaire</b>	Auenheim Beinheim Kesseldorf Lauterbourg	Leutenheim Mothern Munchhausen Rœschwoog	Roppenheim Rountzenheim Seltz Stattmatten
<b>Voie navigable</b>	Beinheim Fort-Louis Lauterbourg	Mothern Munchhausen	Neuhæusel Seltz
TMD par canalisations			
<b>Gazoduc</b>	Auenheim Beinheim Hatten Kauffenheim Kesseldorf	Lauterbourg Leutenheim Mothern Munchhausen Rittershoffen	Rœschwoog Schaffhouse-près-Seltz Seltz Stattmatten Wintzenbach
<b>Pipe-line</b>	Forstfeld Kauffenheim Kesseldorf Lauterbourg	Leutenheim Mothern Neewiller-près-Lauterbourg Rountzenheim	Schaffhouse-près-Seltz Scheibenhard Seltz Wintzenbach
<b>Produits chimiques</b>	Beinheim	Lauterbourg	

Tableau 49 Détails des communes concernées par le transport de matières dangereuses, selon la typologie de transport – Sources des données : Géorisques et DDRM 2018

Communes comprises dans le périmètre du PER	TMD par voies terrestres et navigable				TMD par canalisations			TOTAL
	Uniquement routière	Voie routière (autoroute)	Voie ferroviaire	Voie navigable	Gazoduc	Pipe-line	Produits chimiques	
Auenheim			X		X			2
Beinheim			X	X	X		X	4
Buhl	X							1
Crœttwiller	X							1
Eberbach-Seltz	X							1
Forstfeld		X				X		2
Fort-Louis				X				1
Hatten	X				X			2
Kauffenheim		X			X	X		3
Kesseldorf		X	X		X	X		4
Lauterbourg			X	X	X	X	X	5
Leutenheim		X	X		X	X		4
Mothern		X	X	X	X	X		5
Munchhausen			X	X	X			3
Neewiller-près-Lauterbourg		X				X		2
Neuhæusel				X				1
Niederlauterbach	X							1
Niederroedern	X							1
Oberlauterbach	X							1
Rittershoffen					X			1
Rœschwoog		X	X		X			3
Roppenheim		X	X					2
Rountzenheim			X			X		2
Salmbach	X							1
Schaffhouse-près-Seltz		X			X	X		3
Scheibenhard		X			X	X		3
Schleithal								0
Seebach								0
Seltz		X	X	X	X	X		5
Siegen	X							1
Stattmatten			X		X			2
Trimbach								0
Wintzenbach		X			X	X		3
Wissembourg								0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	

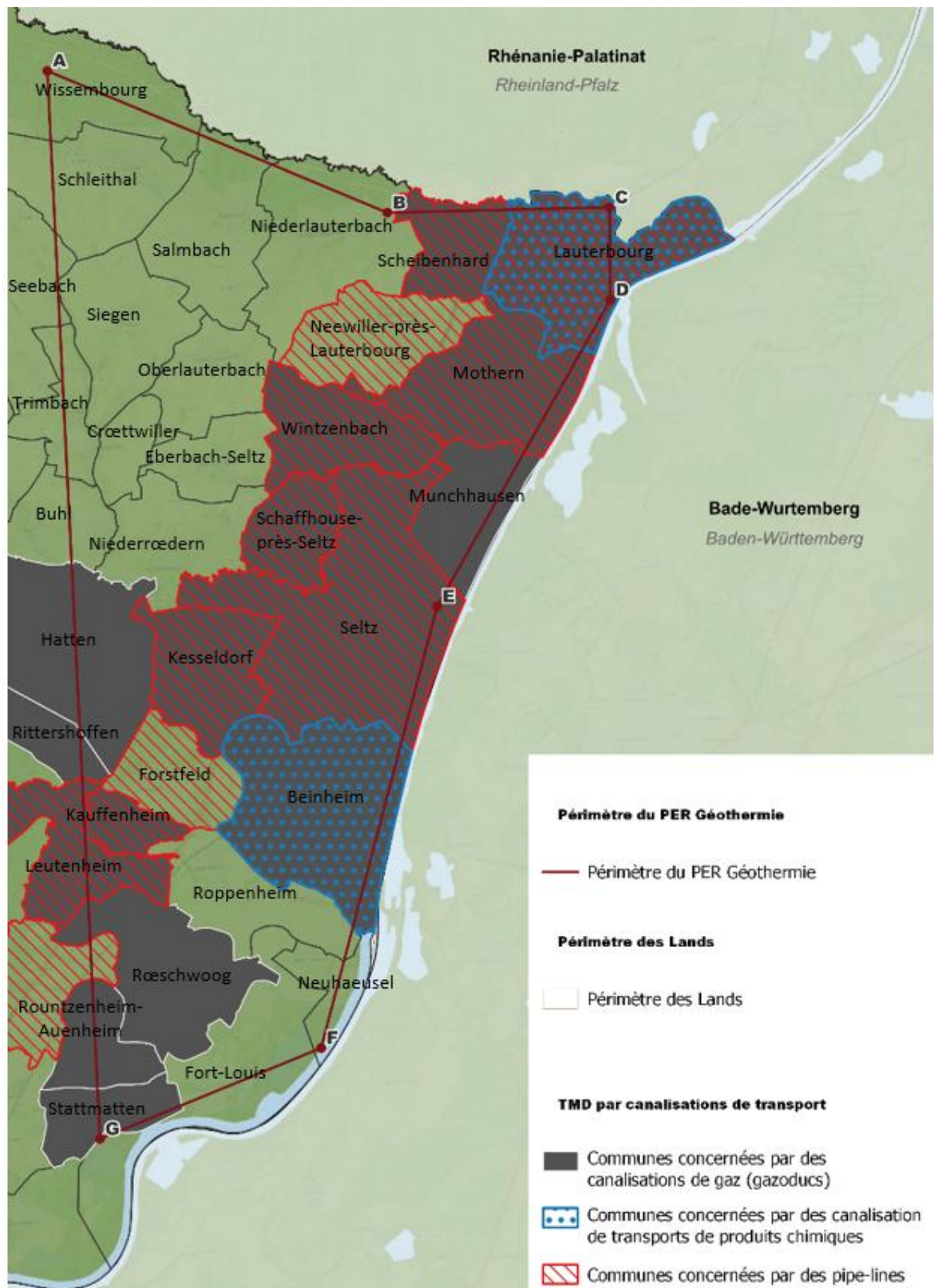


Figure 78 TMD par canalisations – Source des données : Base de données Géorisques et DDRM 2018

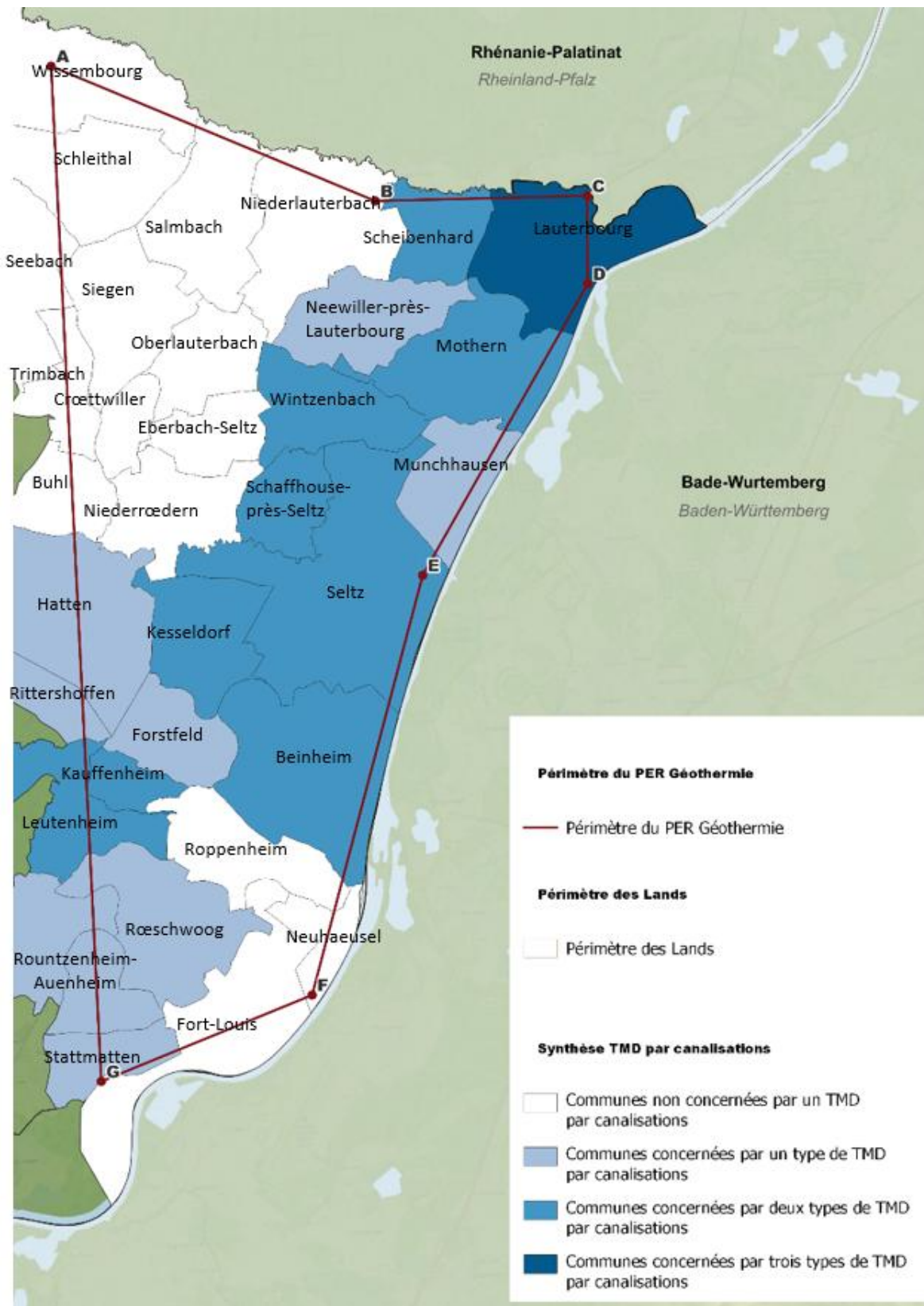


Figure 79 Synthèse des TMD par canalisations – Sources des données : Base de données Géorisques et DDRM 2018

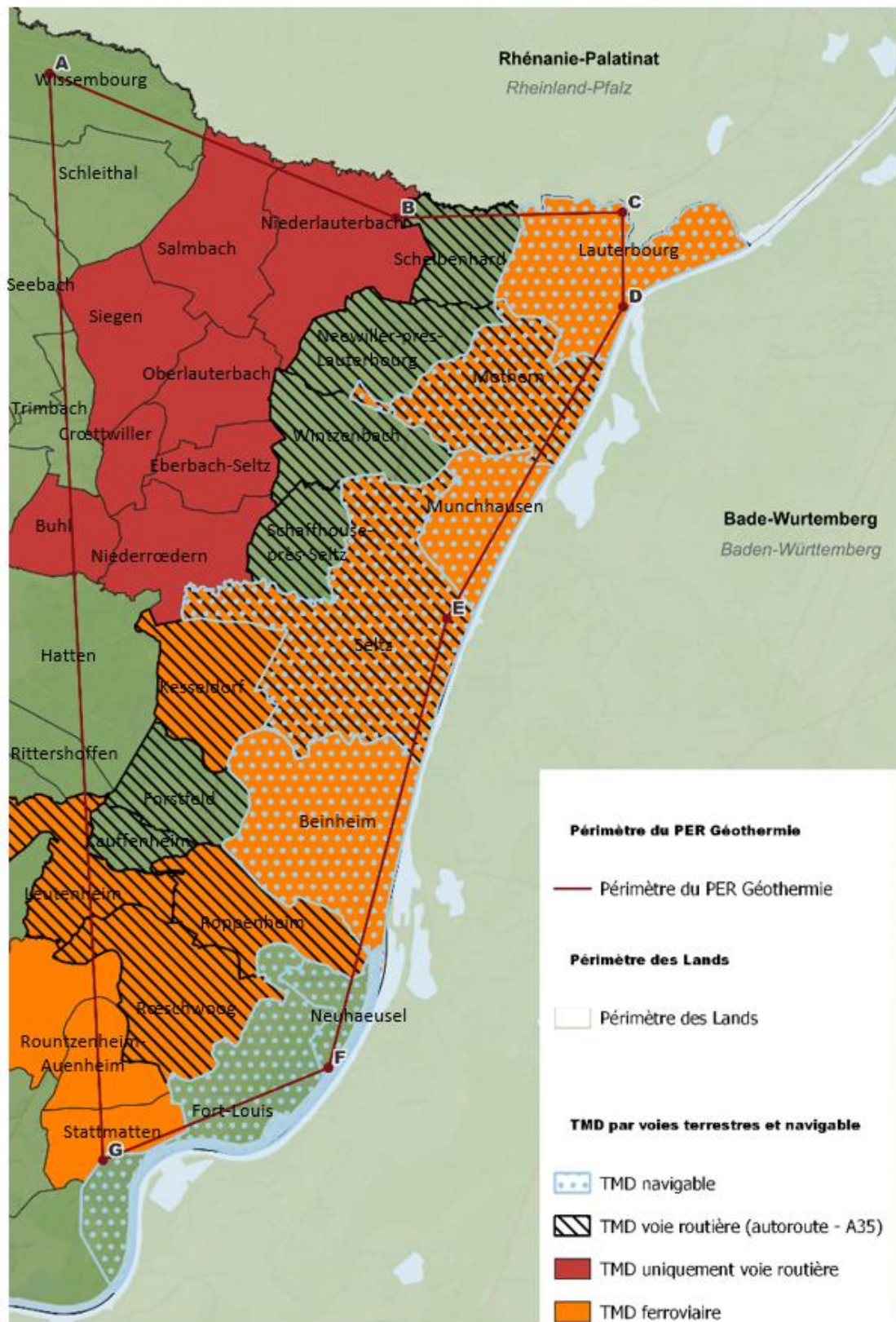


Figure 80 TMD par voies terrestres et navigable – Source des données : Base de données Géorisques et DDRM 2018

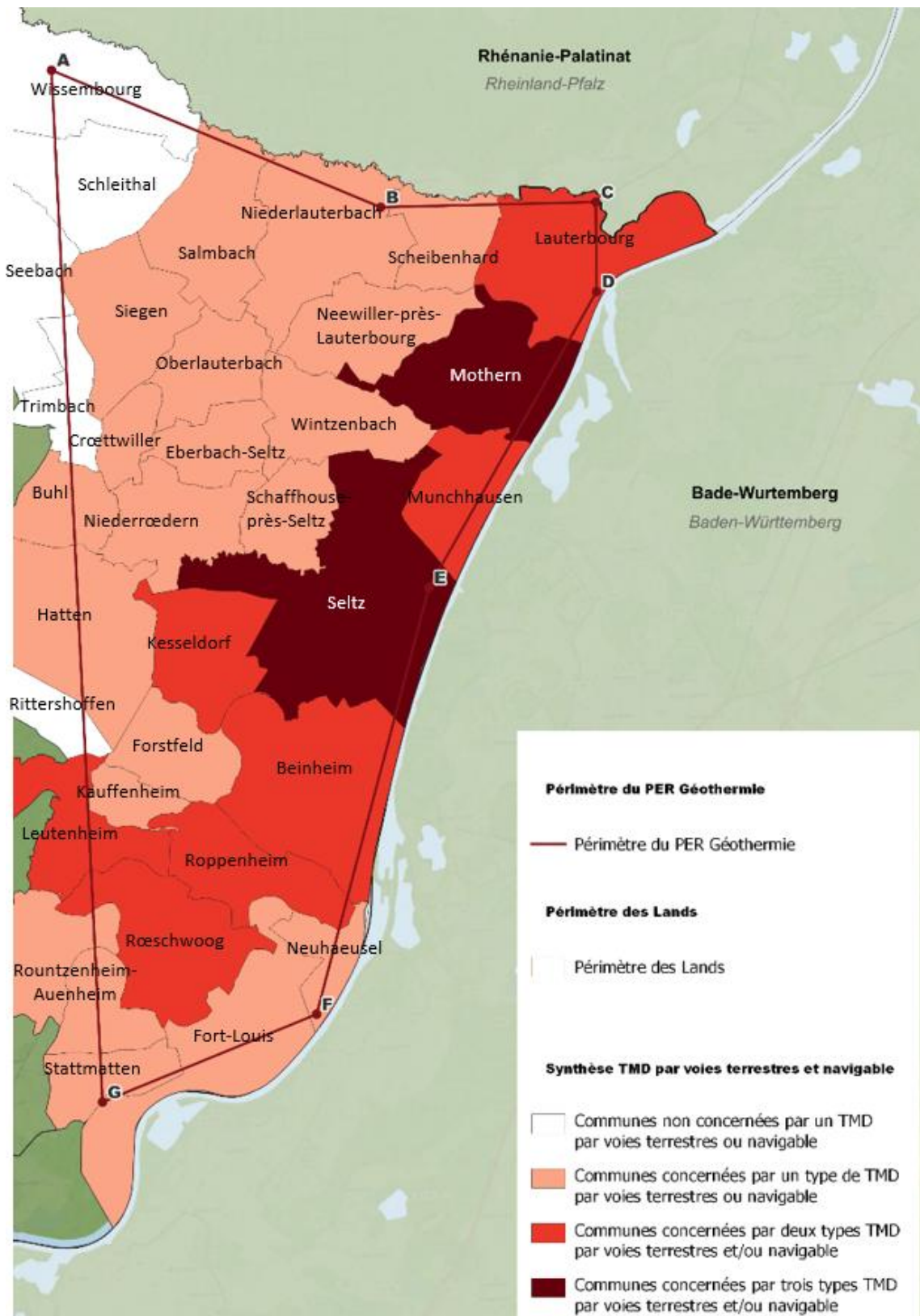


Figure 81 Synthèse des TMD par voies terrestres et navigable – Sources des données : Base de données Géoriques et DDRM 2018

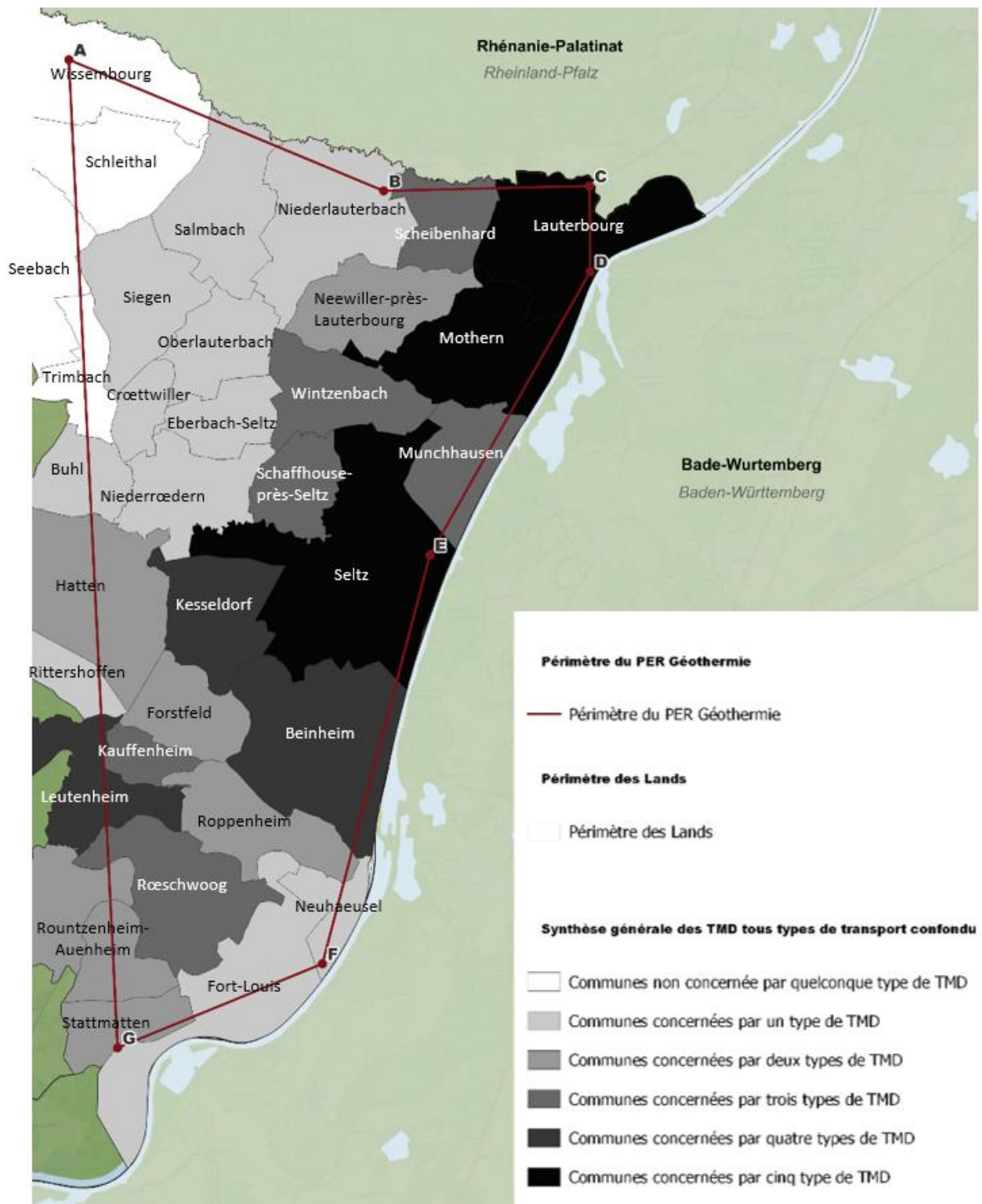


Figure 82 Synthèse générale des TMD, tous types de transport confondu – Sources des données : Base de données Géorisques et DDRM 2018

#### 4.3.7.2.4. Sols pollués et anciens sites industriels

La base de données BASOL, du ministère de l'environnement et du développement durable, référence les sites et sols pollués appelant à une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Ainsi, au sein du périmètre de PER, trois communes sont concernées par la présence d'au-moins un référencement SIS (Secteurs d'Information sur les Sols) ; il s'agit des communes de Lauterbourg, Beinheim et Roeschwoog.

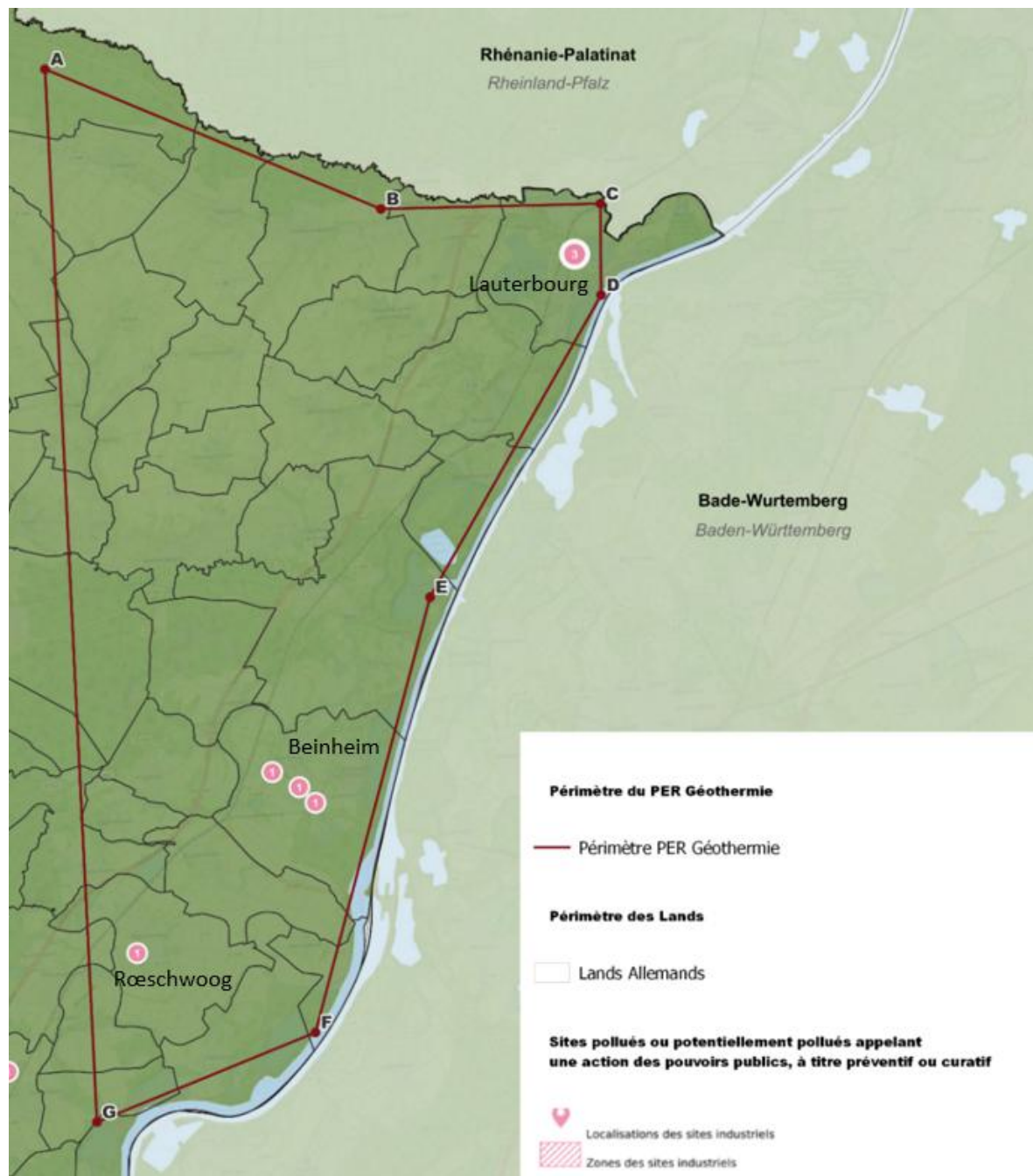
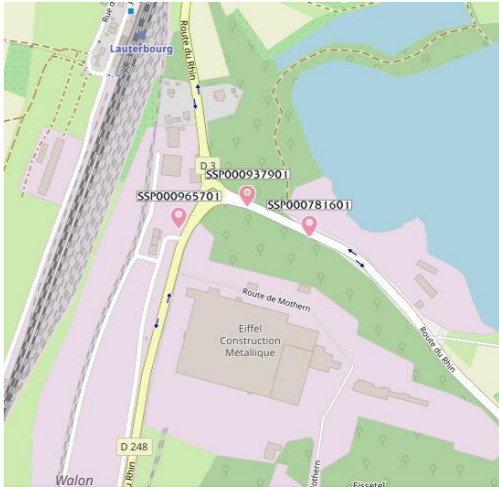

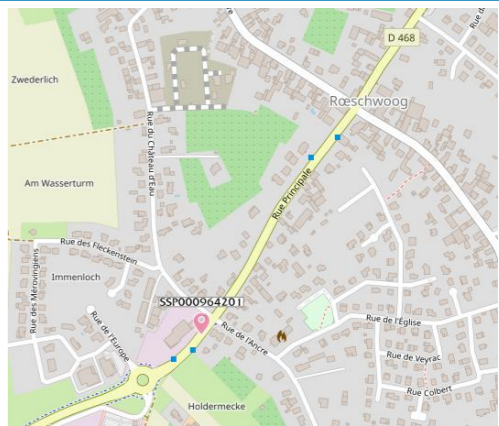


Figure 83 Sites pollués référencés – Source des données : Base de données Géorisques

Tableau 50 Caractéristiques des sols pollués référencés – Source des données : Fiches risques BRGM Géorisques

Communes concernées	Site référence	Pollution	Localisation <sup>5</sup>
Lauterbourg	SSP000965701	<p><b>Caractéristiques du site à date du 02/11/2016</b> Société CAUSSE WALON exploite une unité de stockage de véhicule sur le territoire de la commune de Lauterbourg.</p> <p><b>Source de pollution</b> Installation de déparaffinage provisoire provoque le rejet des eaux de lavages et des produits déparaffinant dans le milieu naturel. Il suit une contamination du ruisseau Altheingraben et de l'étang du vieux Rhin. La faune halieutique est touchée avec une mort des poissons.</p> <p><b>Polluants identifiés</b> Hydrocarbures et indices liés Métaux et métalloïdes / chrome</p>	
	SSP000937901	<i>Aucune information n'est disponible pour ce point</i>	
	SSP000781601	<i>Aucune information n'est disponible pour ce point</i>	
Beinheim	SSP001289601	<p><b>Caractéristiques du site à date du 01/10/2020</b> Société Transport WEBER a exploité de 1960 à 2000 sur le territoire communal, un site comportant des installations de stockage et de transport de pièces automobiles, ainsi que des installations de stockage et de distribution de liquides inflammable. Installations non classées au titre des ICPE.</p>	
	SSP001106801	<p><b>Caractéristiques du site à date du 07/11/2016</b> Société LEUCO PRODUCTION SAS est autorisé par l'arrêté préfectoral du 31 mai 2010 à exploiter ses activités de travail de métaux et ses installations de traitement des métaux.</p>	
	SSP001192301	<i>Aucune information n'est disponible pour ce point</i>	
Roeschwoog	SSP000964201	<i>Aucune information n'est disponible pour ce point</i>	

<sup>5</sup> Source des cartographies : Géorisques

#### 4.3.7.2.5. **Etat des anciens sites industriels et activités de service**

Ce paragraphe a été renseigné grâce à la base de données BASIAS (« Base de données des anciens sites industriels et activités de services ») du BRGM, répertoriant les anciens sites industriels en France mais aussi ceux encore en activité.

La plupart des communes situées sur le territoire de la demande de permis comptent au moins un site industriel et activité de service, arrêté ou toujours en activité, recensés dans la base de BASIAS (Figure 85).

Ces sites sont pour la plupart regroupés dans les zones urbaines (*Wissembourg, Lauterbourg, Seltz*) mais aussi sur des plateformes à vocation industrielle comme à Beenheim, ou encore d'anciens sites d'exploitation d'une ressource du sous-sol, comme le pétrole qui a été produit et raffiné dans le secteur de Merwiller-Pechelbronn.

Les activités industrielles ou de service les plus fréquemment citées sont :

- Les stations-service et garages automobiles ;
- Les commerces et restaurants avec dépôts de gaz ou utilisant du gaz ;
- Le travail et la transformation du bois ;
- La construction mécanique ou métallique ;
- Ou encore la transformation de matières premières végétales pour l'alimentation humaine (exemple de l'unité Roquette Frères implantée à Beenheim, qui est un acteur industriel majeur dans le Nord Alsace)

#### 4.3.7.2.6. **Risques pyrotechniques**

L'Alsace, en tant qu'ancienne zone de front pendant les deux guerres mondiales, reste aujourd'hui encore marquée par des risques pyrotechniques liés aux munitions non explosées. Des milliers d'obus, grenades et bombes, datant principalement de la Première Guerre mondiale dans les Vosges et de la Seconde Guerre mondiale dans la plaine d'Alsace, sont toujours enfouis dans le sol.

Ces engins, parfois instables en raison de leur vieillissement, représentent un danger réel : ils peuvent exploser accidentellement lors de travaux agricoles, forestiers ou de construction, ou encore être manipulés par des promeneurs. Certaines substances chimiques contenues dans ces munitions, comme l'acide picrique, deviennent particulièrement sensibles avec le temps, augmentant le risque d'explosion. Des zones connues comme à enjeux sont encore régulièrement surveillées, et des opérations de dépollution pyrotechnique sont menées chaque année ; cependant, malgré ces efforts, les démineurs estiment qu'il faudrait plusieurs siècles pour neutraliser l'ensemble des munitions enfouies en Alsace, soulignant l'ampleur de cet héritage explosif.

Récemment, une page dédiée aux risques pyrotechniques à l'échelle métropolitaine : [PYRORIQUES.fr](http://PYRORIQUES.fr) a été créée, présentant le résultat d'une vingtaine d'années de collecte d'archives, ainsi que le résultat de plus de 4'500 communes déjà étudiées. L'agglomération de ces données a permis d'établir les premières cartographies du risque.

À date du mois de septembre 2025, certaines communes ne sont pas encore renseignées au sein de la cartographie interactive ; **cette absence de représentation ne signifie pas une absence de risque.**

Seules les communes d'Oberlauterbach et de Wissembourg sont pour l'heure, reconnues pour leurs risques pyrotechniques.

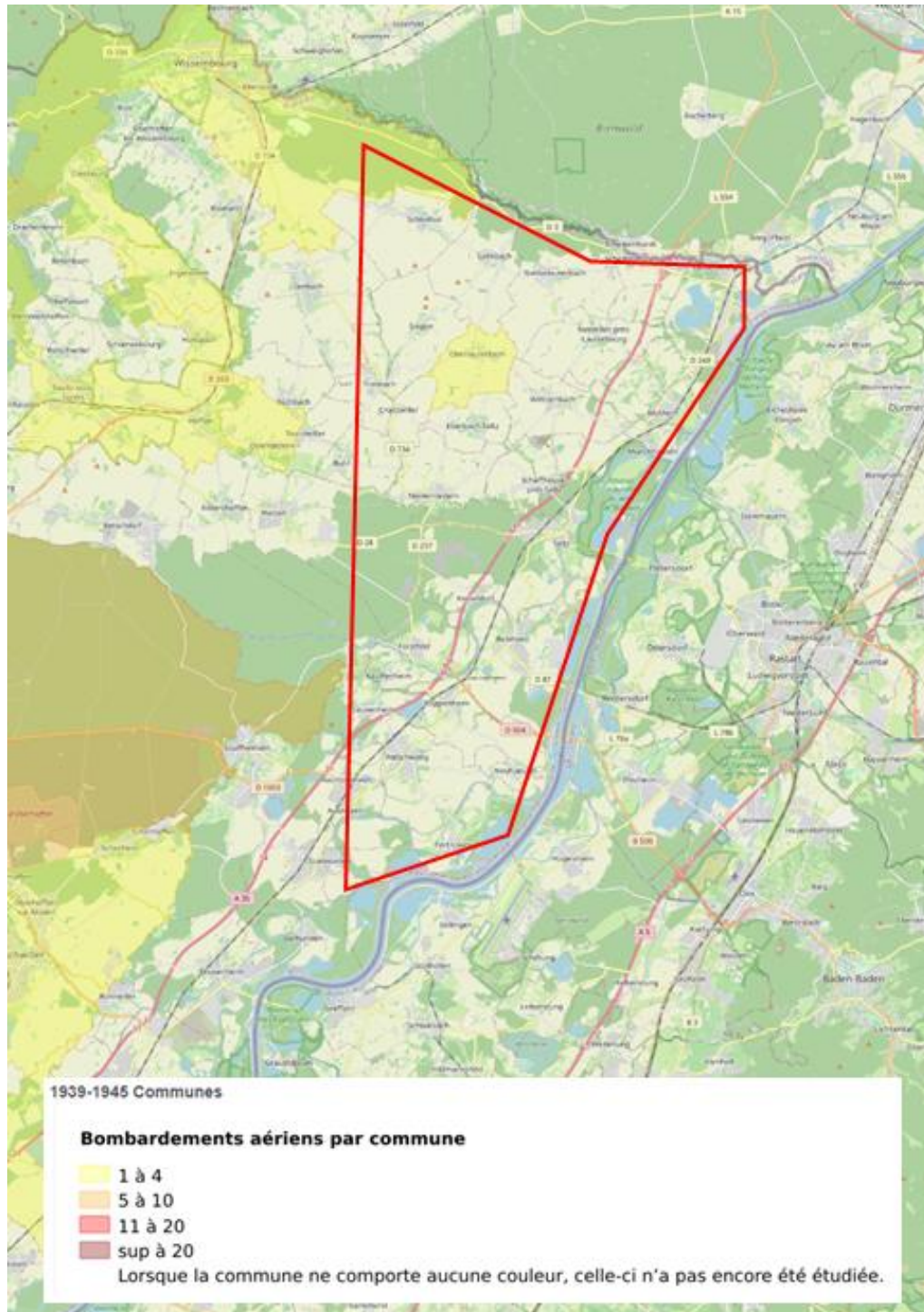


Figure 84 Risque pyrotechnique selon l'historique des bombardements aériennes (1939-1945) – Source : Pyrorisques.fr

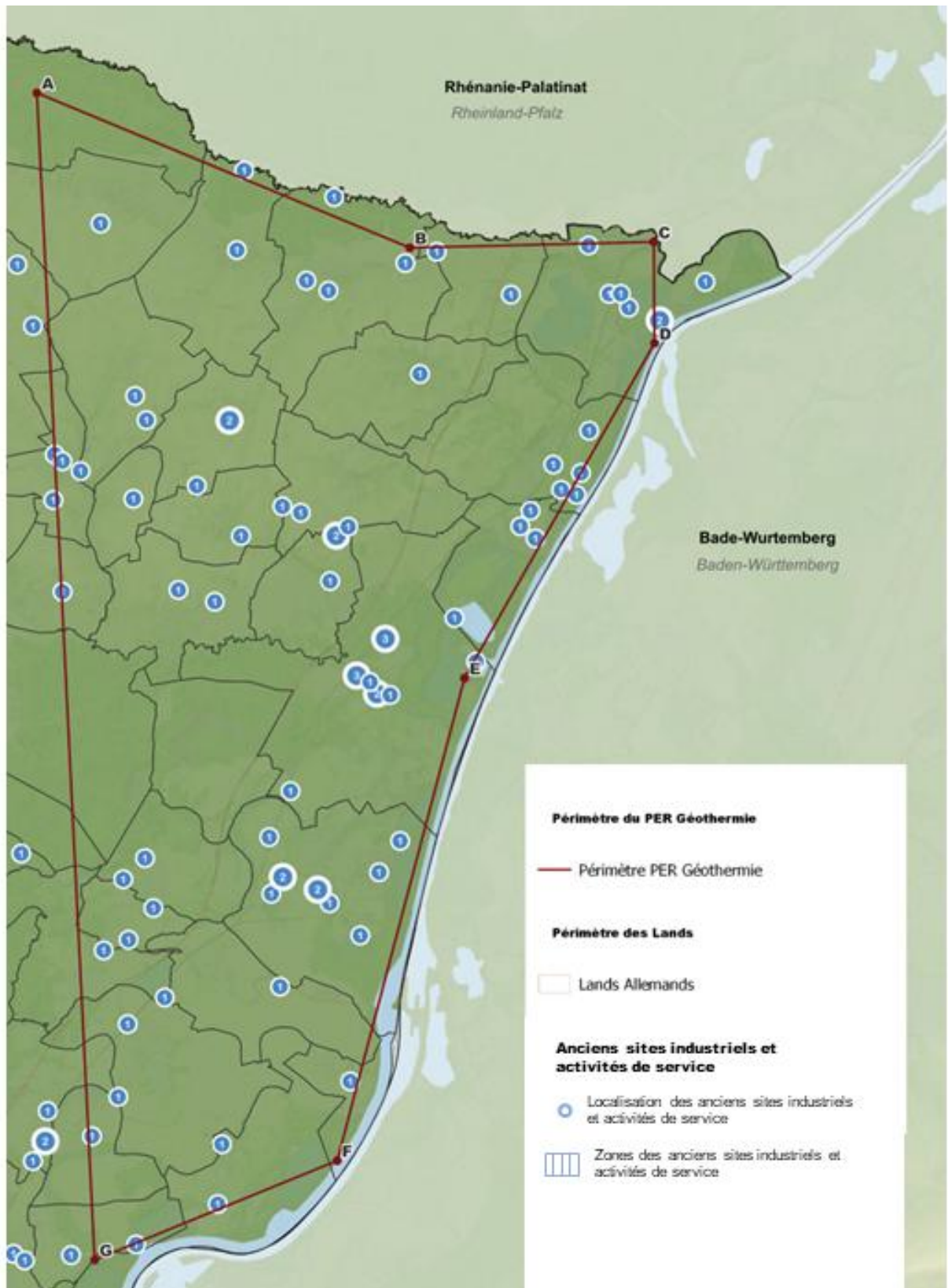


Figure 85 Communes concernées par des sites industriels et activités de service anciens ou en activité dans le périmètre du PER sollicité – Source des données : BRGM

#### 4.3.8. SYNTHÈSE

##### 4.3.8.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Le périmètre de recherches sollicité est **compris dans le périmètre administratif du canton Haguenau-Wissembourg**. Il est notamment à cheval sur les **territoires de 4 Communautés de Communes (CC)** :

- CC du Pays de Wissembourg ;
- CC de l'Outre-Forêt ;
- CC de la Plaine du Rhin ;
- CC du Pays Rhénan.

La population municipale des **communes situées dans le périmètre du PER**, s'élevait à **42'236 habitants** (en 2020), avec une **densité moyenne de 132 habitants/km<sup>2</sup>**.

Le territoire du périmètre sollicité est de fait **essentiellement rural**, avec une **densité de population faible** mais une **répartition homogène**.

##### 4.3.8.2. ÉVOLUTION DE LA POPULATION ET VIE ÉCONOMIQUE

###### ❖ Évolution de la population

L'évolution de la population est contrastée, avec **15 communes** (sur 34) **concernées par une augmentation de la population**, contre **19** (sur 34) **concernées par une diminution de la population**.

###### ❖ Vie économique

La vie économique du périmètre de recherches sollicité s'organise majoritairement autour de l'**artisanat** et du **commerce** (alimentaire, bâtiment, production de bois et métaux, services mécaniques, etc.) ; ainsi que de l'**industrie**.

###### ❖ Population active et par secteur d'activité

La situation de l'emploi sur le territoire est bonne, avec un taux de chômage de 6,2% en 2020 à l'échelle des communautés de communes concernées, inférieur à la moyenne départementale (7,0% au 4e trimestre 2020 dans le Bas-Rhin).

##### 4.3.8.3. BIENS MATÉRIELS

###### ❖ Les biens agricoles

Le périmètre de recherches sollicité est notamment concerné par des **cultures céréalières** (maïs, blé, etc.). Il est possible d'observer la présence de **prairies**, ou encore, la présence ponctuelle de **vergers** et **vignes**.

###### ❖ Appellation d'origine protégée / contrôlée

Le périmètre de recherches sollicité est compris au sein d'une **zonage d'appellation contrôlée (AOC)**, correspondant à l'aire géographique de l'**AOC Crémant d'Alsace** et **AOC Alsace**.

#### ❖ Contexte forestier

Le périmètre du permis sollicité est concerné par la présence de **bois et forêts non domaniales** :

- La Forêt communale de Wissembourg ;
- La Forêt communale de Mothern ;
- Le Bois de Munchhausen ;
- La Forêt communale de Seltz ;
- La Forêt communale de Hatten ;
- La Forêt communale de Rittershoffen ;
- Le Bois de Beinheim ;
- La Forêt communale de Rountzenheim-Auenheim

#### 4.3.8.4. ZONES SENSIBLES ET VULNERABLES

Le Département du Bas-Rhin est concerné, **dans sa totalité**, par un **référencement en tant que zone sensible**, au titre de la directive 91/271/CEE (eaux résiduaires urbaines).

#### 4.3.8.5. VOIES DE COMMUNICATION ET TRAFIC

##### ❖ Axes routiers et dessertes

Le périmètre de recherches sollicité bénéficie d'un maillage routier structuré, aussi bien dans une dynamique Nord-Sud, qu'Est-Ouest, assuré par des axes structurants, eux-mêmes renforcés et complétés par des axes secondaires.

Le périmètre bénéficie également de plusieurs points d'échanges avec les Lands allemands de la Rhénanie-Palatinat et du Bade-Wurtemberg, assurant de fait le trafic transfrontalier.

##### ❖ Axe ferroviaire

Le périmètre du PER est traversé, de Nord en Sud, par la voie ferrée reliant Lauterbourg à Strasbourg ; desservant par la même occasion, les communes qu'il traverse.

#### 4.3.8.6. NUISANCES SONORES, VIBRATIONS, POUSSIÈRES

Les zonages cartographiques construit via les données obtenues quant aux secteurs urbanisés (résidentiels), ainsi que la localisation des établissements sensibles (établissements scolaires, de santé, etc.) permet d'établir une première approche des zones à éviter au sein du périmètre de recherche sollicité, afin de ne pas générer de nuisances.

#### 4.3.8.7. RISQUES NATURELS

##### ❖ Inondations

- **Inondation par submersion** : le risque est porté par le débordement de cours d'eau, ici identifié comme étant ceux du **Seltzbach**, de La **Sauer** et de la **Moder**.
- **Inondation par remontée de nappe** : le risque est porté principalement par la frontière rhénane à l'Est du périmètre avec le **Rhin**.

Ce sont notamment les **communes situées au Sud du périmètre de recherches** sollicité qui sont **concernées par un Plan de Prévention du Risque d'Inondation (PPRI)** de la Moder.

##### ❖ Coulée de boues

La plupart des communes du PER ont été touchées, à des **degrés divers**, par un **évènement de coulée d'eaux boueuses**. Mouvements de terrain

Plusieurs communes situées dans la moitié Nord du PER sont concernées par des **mouvements de terrains non localisés**, des **coulées**, des **éboulements**, des **effondrements**, des **érosions de berges** et des **glissements**.

##### ❖ Aléa retrait-gonflement des argiles

Le périmètre de recherches sollicité est **majoritairement concerné par une exposition faible à l'aléa de retrait-gonflement des argiles**. On observe cependant une **manifestation importante de risque considéré d'exposition moyenne**, sur la part Nord-Centre-Ouest du PER ; ainsi que plus **ponctuellement**, sur la part Sud-Centre-Ouest, un **risque considéré comme d'exposition forte**.

##### ❖ Risque sismique

Les communes du périmètre de recherches sollicité sont **concernées par une classification de zone 3 – risque modéré**, en termes de sismicité.

##### ❖ Potentiel radon

Les communes comprises dans le périmètre du PER sont toutes concernées par un **potentiel de radon de catégorie 1**, à l'exception de la commune de Wissembourg (**catégorie 2**).

##### ❖ Risques de tempêtes et des risques météorologiques diffus

Le périmètre du PER est concerné par :

- Risque de vents violents ;
- Risque neige et verglas ;
- Risque de pluie-inondation ;
- Risque de grand froid ;
- Risque canicule ;
- Risque orages violents.

#### 4.3.8.8. **RISQUES TECHNOLOGIQUES**

##### ❖ **Risque industriel**

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par le recensement de 3 établissements SEVESO :

- 2 établissements SEVESO seuil haut à Lauterbourg : **DOW France** (ex-ROHM AND HAAS) et **EVONIK OIL ADDITIVES SAS**
- 1 établissement SEVESO seuil bas à Beinheim : **ROQUETTE FRERES**

##### ❖ **Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)**

Le PER sollicité est concerné en proximité directe par le **PPRT de DOW France à Lauterbourg**, approuvé le 21 janvier 2014.

##### ❖ **Risque transport de matières dangereuses**

**30 des 34 communes** comprises dans le périmètre de recherches sollicité sont concernées par au-moins une mesure de transport de matières dangereuses (TMD), soit par voies terrestres et navigables, soit par canalisations.

##### ❖ **Sols pollués et anciens sites industriels**

Trois communes sont concernées par un référencements sols pollués : il s'agit des communes de Lauterbourg, Beinheim et Roeschwoog.

##### ❖ **Etat des anciens sites industriels et activités de service**

La majorité des communes comprises dans le périmètre de recherches sollicité sont **concernées par la présence d'au-moins un site industriel et activité de service**.

##### ❖ **Risques pyrotechniques**

À date du mois de septembre 2025, seules les communes d'Oberlauterbach et de Wissembourg sont reconnues pour leurs risques pyrotechniques. **L'absence de représentation sur la cartographie interactive ne signifie pas une absence de risque, simplement une absence de représentation/évaluation pour l'heure.**

## 4.4. PATRIMOINE ET PAYSAGE

### 4.4.1. PATRIMOINE PROTEGE

Le riche passé historique de la région est à l'origine de la présence sur son territoire de très nombreux édifices protégés ou inventoriés au titre de la législation sur les monuments historiques.

Ce ne sont pas moins de 10 monuments « inscrits », « partiellement inscrits » ou « classés » qui sont situés sur les bans des communes du permis sollicité (Figure 86), avec, dans le détail (Tableau 51). **Les monuments historiques, ainsi que leur périmètre de protection, sont principalement localisés en agglomération, à l'exception des banc-reposoir de Roeschwoog.**

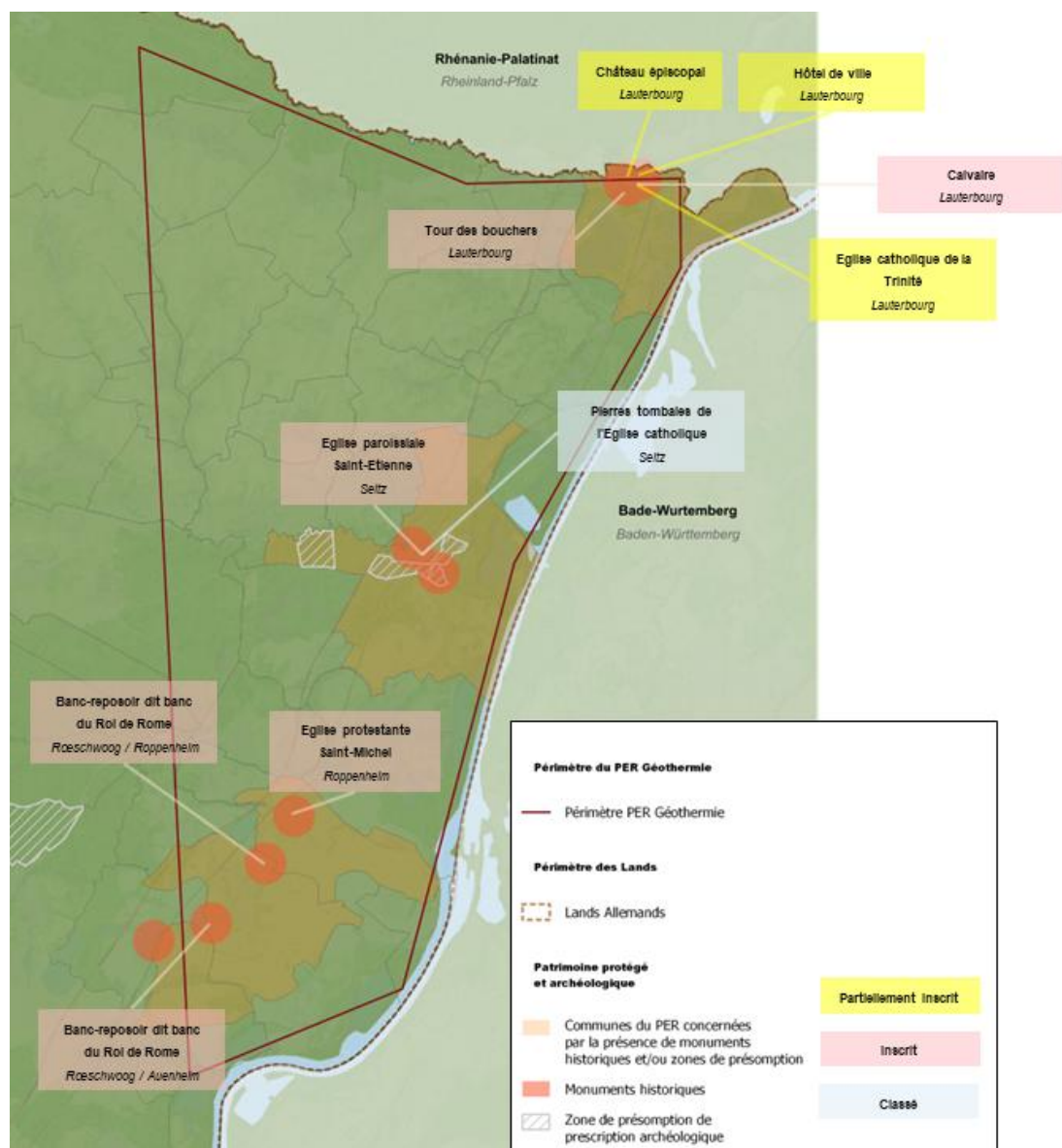





Figure 86 Localisation des monuments historiques classés, inscrits et partiellement inscrits concernés par le permis de recherche sollicité – Source des données : Atlas des patrimoines

Tableau 51 Détail des édifices protégés dans le périmètre du PER – Source des données : Atlas des patrimoines

Commune	Monument	Protection	Date	Illustration
Seltz	Eglise paroissiale Saint-Etienne	Inscrit	09/03/2006	
	Pierres tombales de l'Eglise Catholique	Classé	16/02/1930	
Roppenheim	Eglise protestante Saint-Michel	Inscrit	08/10/1984	
Rœschwoog	Banc-reposoir dit banc du Roi de Rome Entre Rœschwoog et Roppenheim	Inscrit	21/12/1984	
	Banc-reposoir dit banc du Roi de Rome Entre Rœschwoog et Auenheim	Inscrit	21/12/1984	

Commune	Monument	Protection	Date	Illustration
Lauterbourg	Calvaire	Inscrit	03/06/1932	
	Hôtel de ville	Partiellement inscrit	11/05/1932	
	Tour des bouchers	Inscrit	18/11/1993	
	Château épiscopal	Partiellement inscrit	05/09/1932	
	Eglise catholique de la Trinité	Partiellement inscrit	08/10/1984	

#### 4.4.2. PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le riche patrimoine archéologique de la Région Alsace a permis la mise à jour de nombreux vestiges à l'occasion des fouilles d'archéologie préventive<sup>6</sup>.

Plusieurs sites archéologiques localisés dans le périmètre du permis de recherche sollicité avaient fait l'objet de la procédure prévue dans le cadre de l'archéologie préventive. La Figure 87 présente quelques sites archéologiques significatifs ayant fait l'objet de diagnostics ou de fouilles dans ce périmètre.

La commune de Seltz, comprise dans le périmètre du PER Delta de la Sauer, est concernée par trois emprises référencées comme **zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA)** :

- **Au sein de l'agglomération de Seltz**
  - 01965, **Occupation Romaine**, Délimitation de seuil – décret 2002-89
  - 01972, **Oppidum selse**, Zone de saisine – décret 2002-89
- **Au sein de la Forêt de Haguenau**, également concernée par le **périmètre Natura 2000 – Directive oiseaux**
  - 01966, **Occupation Protohistorique**, Zone N du PLU au titre de l'archéologie.

La forêt de Hatten-Seltz, telle que celles de Haguenau et de Brumath, bénéficie d'un contexte alluvial historiquement favorisé pour l'établissement de nécropoles.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Fouilles d'archéologie préventives : fouilles prévues préalablement aux fouilles pratiquées dans le déroulement des chantiers d'aménagement et d'urbanisme.

<sup>7</sup> T.LOGEL et T.VIGREUX - « Les axes de circulation de la Protohistoire en Alsace : essai de détermination »

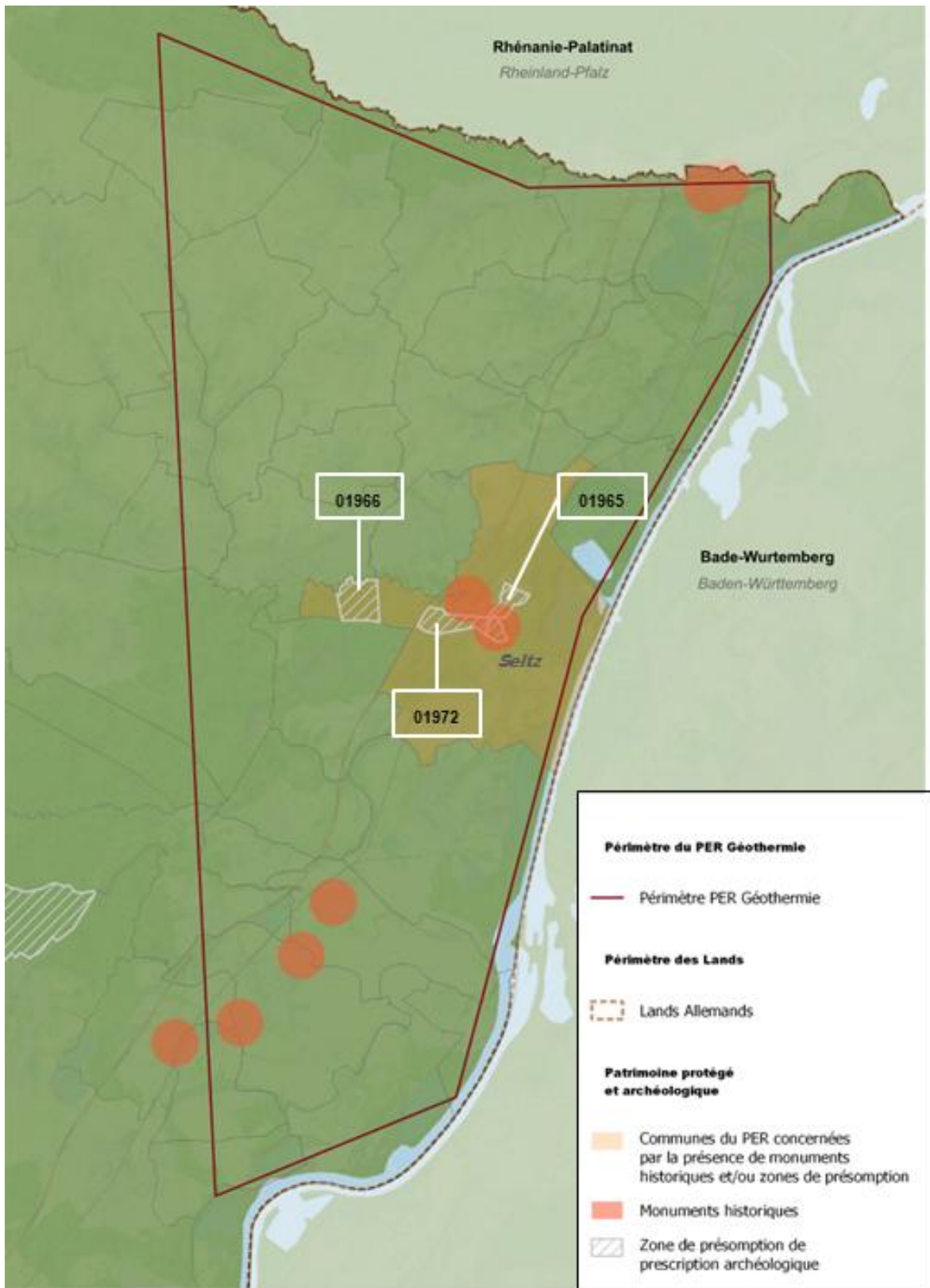


Figure 87 Zones de présomption de prescription archéologique concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : ES Géothermie

#### 4.4.3. SITES CLASSES/INSCRITS

Un site classé est un site dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la **conservation en l'état** et la **préservation de toute atteinte grave**. Un site inscrit est un site ou « monument naturel dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ».

L'inscription concerne soit des sites méritants d'être protégés mais ne présentant pas un intérêt suffisant pour justifier leur classement ; soit il constitue une mesure conservatoire avant un classement.

Le périmètre du permis sollicité inclut un site inscrit (Figure 88 et Tableau 52) situé en dehors de toute agglomération, entre les communes de Seltz et Munchhausen. Ce site se trouve à l'intersection de plusieurs zones environnementales protégées, notamment :

- Le réseau Natura 2000 :
  - Directive Oiseaux – Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg
  - Directive Habitats – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch ;
- Des zones humides remarquables identifiées dans le SDAGE : ZHR Delta de la Sauer ;
- Le site RAMSAR : Rhin supérieur ;
- Ainsi que la Réserve Naturelle Nationale : Delta de la Sauer.

Tableau 52 Site inscrit – Source des données : Grand Est développement durable

NOM	CLASSEMENT	SURFACE	TYPE
Embouchure de la Sauer <i>Munchhausen et Seltz</i>	Pittoresque	826,1 ha	Inscrit

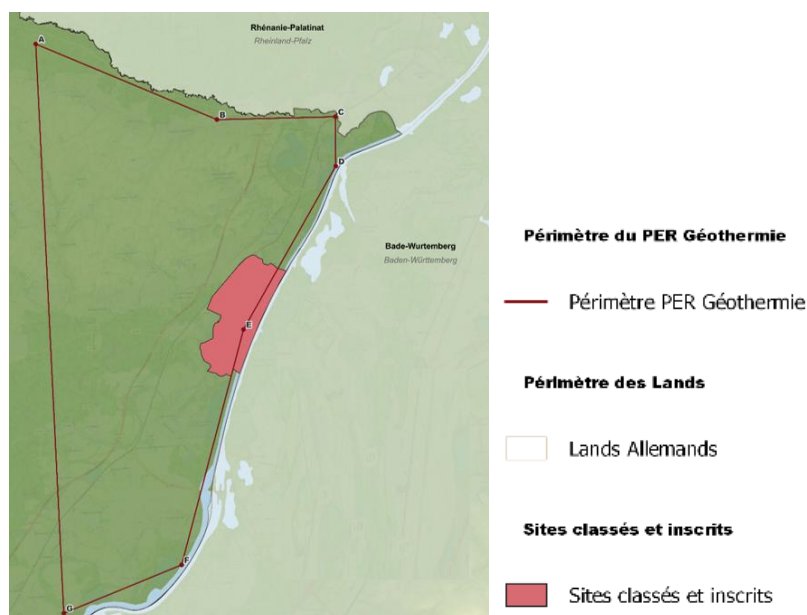


Figure 88 Site inscrit concerné par le périmètre de recherches sollicité – Source des données : DREAL Alsace

#### 4.4.4. PAYSAGE

Les reliefs propres au périmètre de recherches sollicité, laisse apparaître **3 entités de paysages distincts, croissant d'Est en Ouest, d'une altitude de 110 m à 190 m**. Ces trois entités interagissent en formant un territoire cohérent, où chaque paysage joue un rôle spécifique dans l'équilibre entre production, nature et cadre de vie et s'organise comme suit <sup>8</sup> :

- Le **Ried Nord** – flanc Est du Bas-Rhin, du périmètre de recherche sollicité et indice physique de séparation entre la France et l'Allemagne. Le paysage du **Ried Nord évolue entre 110 m et 125 m d'altitude**, et est **intrinsèquement lié aux plaines rhénanes**, puisqu'il est la traduction physique et le vestige des inondations régulières survenant au sein des plaines rhénanes. **Ce paysage est caractérisé par une mosaïque de milieux naturels** : prairies humides, boisements alluviaux, clairières cultivées et zones humides. Les rivières issues des Vosges, comme la Sauer et la Moder, traversent ce territoire avant de rejoindre le Rhin, créant une **dynamique hydrologique complexe et riche en biodiversité**. Le Ried Nord **alterne entre des espaces ouverts**, offrant des vues dégagées sur les prairies et le fleuve, et des **zones plus fermées**, boisées et humides. Ce paysage fragile et vivant est essentiel pour la préservation des écosystèmes, tout en étant ponctué de villages et d'activités agricoles qui cohabitent avec la nature.

→ Le Ried Nord, en bordure du Rhin, représente la **dimension hydrologique et écologique du territoire**, avec ses prairies humides et ses boisements alluviaux, **essentiels à la biodiversité**.

- L'**Outre Forêt** – flanc Nord-Ouest du périmètre de recherches sollicité, constitue un paysage de **plaine collinaire**, évoluant au sein du périmètre d'une **altitude de 130 m à 190 m**. Enclavé entre le Piémont du Nord-Ouest, et les vallées de la Lauter (au Nord) et du Seltzbach (au Sud). **Les cours d'eau éponymes aux vallées, ainsi que leurs affluents respectifs, sont à l'origine du modelage topographique de l'Outre-Forêt**. Ce territoire est marqué par une **alternance de collines douces et de vallées**, où les sols limoneux favorisent une agriculture diversifiée : céréales, maïs, betteraves, vergers et même un petit vignoble à Cleebourg. Les villages ont une **identité rurale forte**, souvent typiques et bien conservés, comme Hunsbach ou Seebach, présentant une architecture traditionnelle à colombages qui renforce le **caractère patrimonial du paysage**. Ce territoire est aussi riche d'histoire, avec des **traces de la ligne Maginot** et des traditions artisanales encore vivantes. L'Outre-Forêt offre ainsi un **paysage ouvert, structuré par les cultures**, les haies bocagères et les vergers, dans une ambiance paisible et authentique.

→ L'Outre-Forêt incarne la **ruralité active**, avec ses **cultures ouvertes**, ses villages traditionnels et son relief doux, offrant un **paysage structuré par l'agriculture et le patrimoine**.

- La **Forêt de Haguenau** – flanc Sud-Ouest du périmètre de recherches sollicité, la Forêt de Haguenau constitue un **vaste massif forestier de plaine**, avec une **altitude évoluant notamment entre 115 m et 130 m**. Elle forme un **paysage plat, quadrillé d'allées forestières et traversé par des ruisseaux**, notamment la Moder. Ce territoire est dominé par des pins sylvestres élancés, emblématiques de la région, ainsi que par des chênes pédonculés et sessiles. La forêt joue un rôle écologique majeur en tant que **corridor biologique entre les Vosges du Nord et les forêts rhénanes**. Elle est également un lieu de patrimoine et de loisirs, avec des sites historiques comme la chapelle Saint-Arbogast, des tumuli celtes

<sup>8</sup> Atlas des paysages d'Alsace

et des vestiges de la Seconde Guerre mondiale. Ce paysage forestier dense et structuré offre une ambiance sereine, propice à la promenade et à la découverte de la biodiversité locale.

→ La Forêt de Haguenau, **cœur naturel du territoire**, apporte une **continuité écologique et une respiration boisée**, tout en jouant un rôle de lien entre les espaces agricoles et humides.

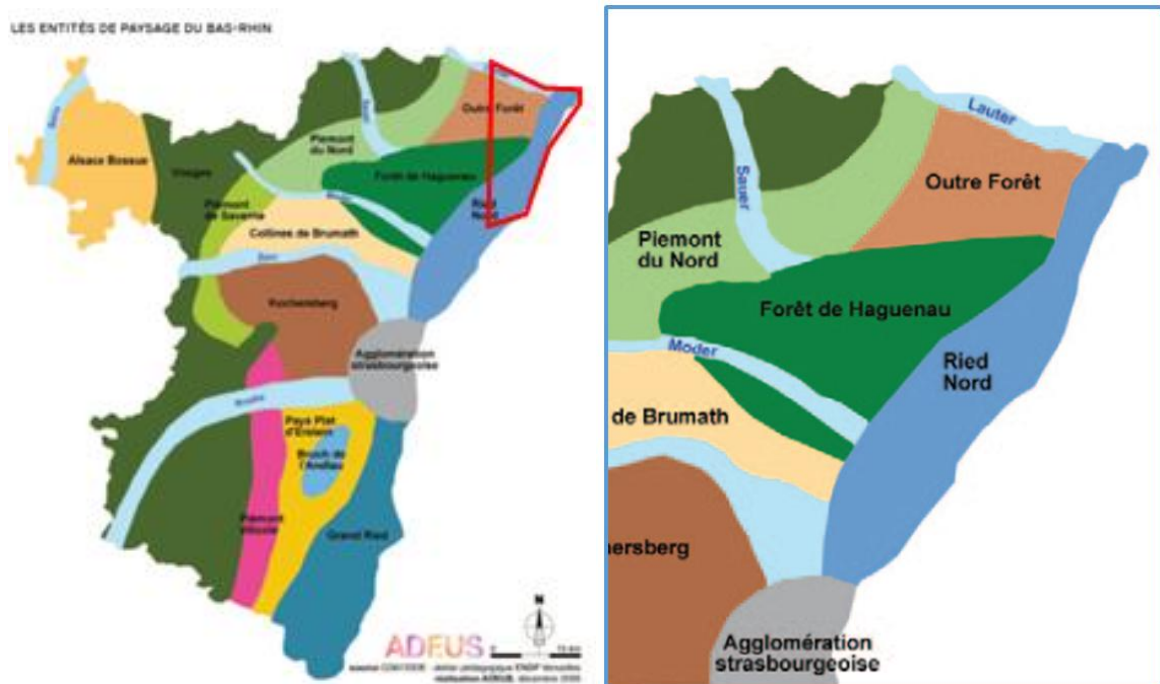


Figure 89 Les entités de paysage du Bas-Rhin, issues du « Référentiel paysager du Bas-Rhin » – Source de l'infographie : ADEUS (2013)

#### 4.4.5. SYNTHÈSE

##### 4.4.5.1. PATRIMOINE PROTÉGÉ

Le périmètre de recherche sollicité dénombre : **6 édifices inscrits, 3 édifices partiellement inscrits et 1 édifice classé**. Ces édifices **et leur périmètre de protection** se répartissent **principalement en agglomération** au sein des communes de **Seltz, Roppenheim, Rœschwoog et Lauterbourg**, à l'exception des **banc-reposoir de Rœschwoog**.

##### 4.4.5.2. PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le périmètre de PER est concerné par la présence de 3 emprises référencées comme zones de présomption de prescription archéologique, relevant d'occupation protohistorique et d'occupation romaine. Ces emprises se situent notamment au sein du banc communal de Seltz. **Elles se répartissent :**

- **Au sein de l'agglomération de Seltz**
  - 01965, **Occupation Romaine**, Délimitation de seuil – décret 2002-89
  - 01972, **Oppidum selse**, Zone de saisine – décret 2002-89

- **Au sein de la Forêt de Haguenau**, également concernée par le **périmètre Natura 2000** – Directive oiseaux
  - 01966, **Occupation Protohistorique**, Zone N du PLU au titre de l'archéologie.

#### 4.4.5.3. **SITES CLASSES/INSCRITS**

Un site classé est référencé au sein du périmètre de recherche sollicité : **l'ensemble formé par l'embouchure de la Sauer**, entre les communes de Seltz et Munchhausen. Ce site se trouve à l'intersection de plusieurs zones environnementales protégées, notamment :

- Le réseau Natura 2000 :
  - Directive Oiseaux – Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg
  - et Directive Habitats – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch ;
- Des zones humides remarquables identifiées dans le SDAGE : ZHR Delta de la Sauer ;
- Le site RAMSAR : Rhin supérieur ;
- Ainsi que la Réserve Naturelle Nationale : Delta de la Sauer.

#### 4.4.5.4. **PAYSAGE**

Le périmètre du PER est concerné par 3 entités paysagères : le **Ried Nord**, **l'Outre Forêt**, et la **Forêt de Haguenau**, proposant une trame territoriale équilibrée entre zones humides, agriculture et forêt.

Le Ried Nord est une plaine alluviale humide située le long du Rhin. **Héritier des inondations rhénanes**, il présente une **mosaïque** de prairies, boisements alluviaux et zones humides. Traversé par la Sauer et la Moder, ce paysage fragile et vivant abrite une **biodiversité remarquable**, tout en accueillant **des villages et des activités agricoles** en harmonie avec les milieux naturels.

L'Outre-Forêt est un territoire vallonné situé à l'extrême nord de l'Alsace, marqué par une **forte identité rurale et culturelle**. Son **paysage est ouvert**, structuré par des **cultures céréalières**, des vergers, ainsi que des villages traditionnels renforçant le **caractère patrimonial** de cette entité, où l'agriculture et l'histoire locale façonnent un cadre de vie authentique.

La Forêt de Haguenau forme un vaste massif forestier plat, dominé par des pins sylvestres et des chênes. Elle joue un rôle écologique majeur en tant que **corridor entre les Vosges et le Rhin**, offrant un espace naturel propice à la biodiversité.

## 4.5. BILAN DES ENJEUX

### 4.5.1. MILIEU PHYSIQUE

#### 4.5.1.1. RELIEF

La zone du PER sollicité se situe dans un relief de plaine caractéristique de la Plaine d'Alsace, à une altitude comprise **entre 115 m et 190 m NGF**.

L'enjeu relatif au relief est **nul**.

#### 4.5.1.2. CADRE METEOROLOGIQUE

La zone du PER sollicité se situe dans un **climat de type semi-continental**, caractérisé par des saisons contrastées, une **pluviométrie annuelle moyenne de 653,7 mm** et un **ensoleillement annuel de 1747,3 h**.

L'enjeu relatif au cadre météorologique est **nul**.

#### 4.5.1.3. HYDROGEOLOGIE

##### 4.5.1.3.1. Entités hydrogéologiques

La zone du PER sollicité se situe au sein des **entités hydrogéologiques** :

- Alluvions quaternaires de la Plaine d'Alsace
- Marnes de l'Oligocène du Fossé Rhénan
- Alluvions pliocènes de Haguenau-Riedseltz

L'enjeu relatif aux entités hydrogéologiques est **nul**.

##### 4.5.1.3.2. Masse d'eau souterraine

La zone du PER sollicité se situe au sein de la masse d'eau **FRCR1010 - Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène**.

Les données de qualité des masses d'eau souterraines présentées dans le SDAGE Rhin-Meuse 2022/2027 démontrent un **état quantitatif** : « **BON** » et un **état chimique** : « **PAS BON** ».

L'enjeu relatif à la masse d'eau souterraine est **faible**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader l'état quantitatif et qualitatif de la masse d'eau souterraine.

##### 4.5.1.3.3. Piézomètre

Les données APRONA concernant indique que la piézométrie au droit du PER sollicité se situe approximativement entre **108 m (au Nord) et 117 m (au Sud)**.

Une **station de mesure du niveau de la nappe** est située au sein du périmètre de recherches sollicité, au sein de la commune de Lauterbourg. Celle-ci indique que sur la période 1983-2023, la période **d'étiage de la nappe se situe majoritairement entre les seuils de vigilance et d'alerte renforcée**.

L'enjeu relatif au cadre météorologique est **faible**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader l'état quantitatif de la masse d'eau souterraine.

#### 4.5.1.3.4. **Périmètre de captage pour l'alimentation en eau potable (AEP)**

**Plusieurs captages, ainsi que leur périmètre de protection**, se trouvent au sein du périmètre de recherches sollicité. Ils se répartissent sur les communes de : Fort-Louis ; Mothern ; Neuhæusel ; Roeschwoog et Seltz.

L'enjeu relatif à l'alimentation en eau potable est **faible**.

Il convient de veiller à respecter la réglementation des périmètres de captage, et de ne pas dégrader la qualité des aires d'alimentation en eau potable.

#### 4.5.1.4. **HYDROLOGIE**

##### 4.5.1.4.1. **Identification des bassins versants concernés par le permis**

La zone du PER sollicité se situe dans les bassins versants de : **la Lauter**, du **Rhin**, du **Seltzbach**, de la **Sauer** et de la **Moder**.

L'enjeu relatif à aux bassins versants est **nul**.

##### 4.5.1.4.2. **Identification des cours d'eau concernés par le permis**

La zone du PER sollicité est concernée par les cours d'eau structurants de : la **Lauter**, le **Schiffersbach / Kabach**, le **Seltzbach**, la **Sauer**, ainsi que la **Moder**.

L'enjeu relatif aux cours d'eau est **faible**.

Il convient de veiller à respecter les cours d'eau en présence, en maintenant voire en améliorant la qualité et la quantité (débit) des cours d'eau.

##### 4.5.1.4.3. **Masses d'eau superficielles**

La zone du PER sollicité est concernée par la présence de **6 masses d'eau superficielles**. Elles appartiennent toutes au district du Rhin.

Les données de qualité des masses d'eau superficielles présentées dans le SDAGE Rhin-Meuse 2022/2027 démontrent un **état ou potentiel écologique des masses d'eau** allant de : « **MOYEN** » à « **MAUVAIS** ».

L'enjeu relatif aux masses d'eau superficielles est **faible**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader l'état quantitatif et qualitatif de la masse d'eau superficielle.

#### 4.5.1.4.4. Caractéristiques hydrométriques

La zone du PER sollicité est concernée par **2 stations de mesures hydrométriques** situées à Niederrœdern et Beinheim.

L'enjeu relatif aux caractéristiques hydrométriques est **faible**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader l'état quantitatif de la masse d'eau superficielle.

#### 4.5.1.5. ZONES HUMIDES

##### 4.5.1.5.1. Zones humides : RAMSAR

La zone du PER sollicité est concernée par la présence d'**une zone humide d'importance internationale** protégée par la convention de RAMSAR : **FR7200025 – Rhin supérieur/Oberrhein**.

L'enjeu relatif aux zones humides RAMSAR est **fort**.

Il convient de veiller à respecter les actions de conservation et de gestion développées sur ces aires protégées, à destination du maintien des caractéristiques écologiques.

##### 4.5.1.5.2. Zones humides remarquables

La zone du PER sollicité est concernée par la présence de **12 zones humides remarquables** identifiées au sein du SDAGE Rhin-Meuse 2022/2027 :

- Vallée de la Lauter ; Bois de Mothern ; Delta de la Sauer ; Basse Moder ; Inselgrund : intérêt national.
- Eichelgarten : intérêt régional ;
- Rueckenwald ; Bois de Beinheim ; Ried de Forstfeld ; Blitz ; Sury's gut : intérêt départemental
- Fischerwald : intérêt local

L'enjeu relatif aux zones humides est **fort**.

Il convient de veiller à respecter les actions de conservation et de gestion développées sur ces aires protégées, à destination du maintien des caractéristiques écologiques.

##### 4.5.1.6. QUALITE DE L'AIR

La zone du PER sollicité est concernée par une **station de mesure de la qualité de l'air à Munchhausen**.

Les données observées au sein de la station de mesures, et celles situées à proximité de la zone d'étude, n'indiquent pas de dépassement de seuil.

L'enjeu relatif à la qualité de l'air est **faible**.

Il convient de ne pas engendrer d'activités pouvant entraîner une dégradation de la qualité de l'air.

#### 4.5.2. BIODIVERSITE

##### 4.5.2.1. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUES, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

La zone du PER sollicité est concernée par **12 ZNIEFF de type I** et **5 ZNIEFF de type II**.

L'enjeu relatif aux ZNIEFF est **faible**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader les secteurs inventorier ZNIEFF présentant un intérêt biologique, ou de grands ensembles naturels.

##### 4.5.2.2. SITES NATURA 2000

La zone du PER sollicité est concernée par **2 sites Natura 2000** : **3 sites ZSC – Directives habitats** et **2 sites ZPS – Directives Oiseaux**.

L'enjeu relatif aux sites Natura 2000 est **fort**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader les secteurs référencés Natura 2000.

##### 4.5.2.3. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)

La zone du PER sollicité est concernée par **4 arrêtés préfectoraux de protection de biotope**.

L'enjeu relatif à l'arrêté préfectoral de protection du biotope est **moyen**.

Il convient de veiller à respecter les mesures émises par l'arrêté quant à la protection des habitats référencés dans l'arrêté.

##### 4.5.2.4. RESERVES BIOLOGIQUES

La zone du PER sollicité est concernée par la réserve biologique l'**Aulnaie de Forstfeld**.

L'enjeu relatif à la réserve biologique est **moyen**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader la qualité du périmètre référencé.

##### 4.5.2.5. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

La zone du PER sollicité est concernée par **2 périmètres ZICO** : La **Vallée du Rhin** ; et la **Forêt de Haguenau**.

L'enjeu relatif au périmètre ZICO est **moyen**.

Le périmètre ZICO a servi de base à l'établissement de la Directive Oiseaux – ZPS, il dispose de fait des mêmes préconisations.

##### 4.5.2.6. RESERVES NATURELLES ET PARC NATUREL REGIONAL (PNR)

La zone du PER sollicité est concernée par **une réserve naturelle nationale** : le **Delta de la Sauer**.

Le périmètre **n'est pas concerné** par la présence d'une **Réserve Naturelle Régionale**.

La zone du PER sollicité **est concernée** par le périmètre du **Parc Naturel Régional des Vosges du Nord**.

L'enjeu relatif aux réserves naturelles est **moyen**.

Il convient de veiller à respecter les mesures mise en place quant à la stratégie nationale de la biodiversité.

#### 4.5.2.7. PLAN NATIONAUX ET REGIONAUX D' ACTIONS (PNA ET PRA)

La zone du PER sollicité est concernée par **8 plans régionaux d'actions**.

L'enjeu relatif aux PRA est **moyen**.

### 4.5.3. POPULATION ET SANTE HUMAINE

#### 4.5.3.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES

La zone du PER sollicité est concernée par :

- 1 arrondissement : **Arrondissement de Haguenau-Wissembourg**.
- Ainsi que 4 établissements publics de coopération intercommunale : **CC de l'Outre-Forêt ; CC de la Plaine du Rhin, CC du Pays de Wissembourg** et la **CC du Pays Rhénan**.

L'enjeu relatif aux structures administratives est **nul**.

#### 4.5.3.2. EVOLUTION DE LA POPULATION ET VIE ECONOMIQUE

##### 4.5.3.2.1. Population

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par 34 communes dont la population a connu une diminution de l'ordre de **-3 %** sur la période 2009/2020.

L'enjeu relatif à la population est **nul**.

##### 4.5.3.2.2. Vie économique

La zone du PER sollicité est majoritairement orientée autour du secteur tertiaire, notamment autour des domaines du commerce, des transports et de service divers.

L'enjeu relatif à la vie économique est **nul**.

#### 4.5.3.3. **BIENS MATERIELS**

##### 4.5.3.3.1. **Les biens agricoles**

La zone du PER sollicité est concernée par une surreprésentation de cultures céréalières : maïs grain et ensilage ; ainsi qu'une forte présence de prairies permanentes.

L'enjeu relatif aux biens agricoles est **nul**.

##### 4.5.3.3.2. **Appellation d'origine protégée (AOP) / contrôlée (AOC)**

La zone du PER sollicité est concernée par les AOC Crément d'Alsace et AOC Alsace.

L'enjeu relatif aux appellations d'origine contrôlées est **nul**

##### 4.5.3.3.3. **Contexte forestier**

La zone du PER sollicité est concernée par la présence de **6 forêts communales** et **2 bois**.

L'enjeu relatif au contexte forestier est **nul**.

##### 4.5.3.3.4. **Zones sensibles et zones vulnérables**

La zone du PER sollicité est considérée « **sensibles** », et est concernée au 2/3 par le zonage dit « **vulnérable** ».

L'enjeu relatif au zonage sensible et vulnérable est **faible**.

Il convient de veiller à ne pas dégrader l'état quantitatif et qualitatif des masses d'eau superficielles.

#### 4.5.3.4. **VOIES DE COMMUNICATIONS ET TRAFIC**

##### 4.5.3.4.1. **Axes routiers et dessertes**

La zone du PER sollicité est concernée par la présence **11 axes routiers structurants**. Le maillage est de fait dense, et dessert le territoire de recherche aussi bien sur un axe Nord-Sud ; qu'Est-Ouest.

L'enjeu relatif aux axes routiers et dessertes est **nul**.

##### 4.5.3.4.2. **Axe ferroviaire**

La zone du PER sollicité est concernée par la présence de la ligne Saverne-Sélestat desservant **7 communes comprises** au sein du périmètre d'étude.

L'enjeu relatif aux axes ferroviaires est **nul**.

#### 4.5.3.5. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

##### 4.5.3.5.1. Risques naturels

###### **A. Inondations par submersion**

La zone du PER sollicité est concernée par un **risque de submersion** par débordement de cours d'eau.

L'enjeu relatif aux inondations par submersions est **moyen**.

###### **B. Inondations par remontée de nappe**

La zone du PER sollicité est concernée par le **risque de remontée de nappe** par **débordement de nappe** et **inondation de cave**.

L'enjeu relatif aux inondations par remontée de nappe est **moyen**.

###### **C. Plans de prévention du risque inondation - PPRI**

La zone du PER sollicité est concernée par le **PPRI de la Moder**.

L'enjeu relatif aux PPRI est **moyen**.

Il convient de veiller à respecter les préconisations émises au sein des plans de prévention.

###### **D. Risque de rupture de barrage ou digue**

La zone du PER sollicité **n'est pas concernée** par un risque de rupture de barrage.

Absence d'enjeu.

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par un risque de rupture de barrage sur les communes de Lauterbourg ; Seltz ; Kauffenheim ; Mothern ; Beinheim et Leutenheim.

L'enjeu relatif aux ruptures de digues est **moyen**.

###### **E. Coulées de boue**

- 8 communes de la zone du PER sollicité ont concernées par un **référencement Ceb 1**.
- 2 communes de la zone du PER sollicité sont concernées par un **référencement Ceb 1 bis**.
- 7 communes de la zone du PER sollicité sont concernées par un **référencement Ceb 2**.

L'enjeu relatif aux coulées de boue est **faible**.

###### **F. Aléas mouvements de terrain et retrait-gonflement d'argiles**

12 communes de la zone du PER sollicité sont concernées par **des mouvements de terrains non localisés**.

La zone du PER sollicité est concernée par un **risque de retrait-gonflement d'argiles** évalué **faible à moyen**, et plus ponctuellement, certaines zones référencées en exposition **forte**.

L'enjeu relatif aux aléas mouvement de terrain et retrait-gonflement d'argiles est **faible**.

#### **G. Risque sismique**

La zone du PER sollicité est concernée par un **risque sismique** évalué à **modéré**.

L'enjeu relatif au risque sismique est **faible**.

#### **H. Potentiel radon**

La zone du PER sollicité est concernée par un **potentiel radon** évalué à **faible**.

L'enjeu relatif au potentiel radon est **faible**.

#### **I. Risques de feux de forêt**

La zone du PER sollicité est concernée par un **risque de feux de forêts** évalué **faible**.

L'enjeu relatif aux risques de feux de forêt est **faible**.

#### **J. Risques de tempêtes et risques météorologiques diffus**

La zone du PER sollicité est concernée, au même titre que le reste de la région Alsace, par un **risque de tempête et risque météorologique diffus**.

L'enjeu relatif aux risques de tempêtes et risques météorologiques diffus est **faible**.

#### 4.5.3.5.2. **Risques technologiques**

##### **A. Etablissements SEVESO**

La zone du PER sollicité est concernée par **2 établissements SEVESO seuils haut** : **DOW France (ex-ROHM ans Haas)** et **EVONIK OIL ADDITIVE SAS**, tous deux localisés à Lauterbourg ; ainsi qu'**1 établissement SEVESO seuil bas** : **ROQUETTE FRÈRES**, situé à Beinheim.

L'enjeu relatif aux établissements SEVESO est **moyen**.

##### **B. Risques industriels et plans de prévention des risques technologiques – PPRT**

La zone du PER sollicité, même s'il n'est pas impacté directement, est concerné par le biais d'une **proximité directe**, avec le **PPRT de DOW France (ex ROHM AND HAAS) à Lauterbourg**, approuvé le 21 janvier 2014.

L'enjeu relatif au PPRT est **faible**.

**C. Risque transport de matières dangereuse – TMD**

La zone du PER sollicité est concernée par :

- **TMD par voies terrestres et navigables**
  - TMD par voie routière : **21** communes sont concernées
  - TMD par voie ferroviaire : **12** communes sont concernées
  - TMD par voie navigable : **7** communes sont concernées
- **TMD par canalisations**
  - Canalisations de transport de gaz (gazoduc) : **16** communes concernées
  - Canalisations de transport d'hydrocarbures (pipe-line) : **12** communes sont concernées
  - Canalisations de transport de produits chimiques : **2** communes sont concernées

L'enjeu relatif aux risques TMD est **moyen**.

**D. Sols pollués et anciens sites industriels**

**3 communes** sont concernées par un référencement sols pollués, il s'agit des communes de Lauterbourg, Beinheim et Roeschwoog.

L'enjeu relatif aux sites pollués et anciens sites industriels est **faible**.

**E. Etat des anciens sites industriels et activités de service**

**32 des 34 communes** sont concernées par la présence d'au moins un site industriel et activité de service.

L'enjeu relatif aux anciens sites industriels et activités de service est **moyen**.

**F. Risques pyrotechniques**

L'Alsace est **fortement exposée aux risques pyrotechniques**, liés aux munitions (obus, grenades, bombes) non explosées, et enfouies dans le sol.

Des zones à enjeux sont régulièrement surveillées, et des opérations de dépollution pyrotechnique sont menées chaque année. Malgré cela, les démineurs estiment qu'il faudrait plusieurs siècles pour neutraliser toutes les munitions enfouies.

L'enjeu relatif aux risques pyrotechniques est **moyen**.

#### 4.5.4. PATRIMOINE ET PAYSAGE

##### 4.5.4.1. PATRIMOINE

###### 4.5.4.1.1. Monuments historiques inscrits, classés ou partiellement inscrits

La zone du PER sollicité est concernée par **6 monuments historiques inscrits, 1 monument classé et 3 monuments partiellement inscrits** ; répartis sur 9 des 22 communes.

Les monuments historiques sont **principalement localisés en agglomération**, à l'exception des banc-reposoir de Roeschwoog.

L'enjeu relatif aux monuments historiques est **moyen**.

###### 4.5.4.1.2. Périmètres de protection des monuments historiques

La zone du PER sollicité est concernée par **15 périmètres de protection** répartis sur 4 des 34 communes.

Les périmètres de protection, sont **principalement localisés en agglomération**, à l'exception des périmètres des banc-reposoir de Roeschwoog.

L'enjeu relatif aux périmètres de protection des monuments historiques est **moyen**.

###### 4.5.4.1.3. Patrimoine archéologique

La zone du PER sollicité **est concernée** par **3 emprises** référencées comme **zone de présomption de prescription archéologique – ZPPA**. Toutes les 3 sont situées au sein de la commune de Seltz : **deux en agglomération, et la troisième au sein de la Forêt de Haguenau, également concernée par le périmètre Natura 2000 (directive oiseaux)**.

L'enjeu relatif aux zones de présomption de prescription archéologique est **moyen**.

###### 4.5.4.1.4. Sites classés ou inscrits

La zone du PER sollicité est concernée par **1 site inscrit : l'ensemble formé par l'embouchure de la Sauer**. Situé en dehors de toute agglomération, entre les communes de Seltz et Munchhausen, le site se trouve à l'intersection de plusieurs zones environnementales protégées, notamment : réseau Natura 2000, zones humides remarquables identifiées dans le SDAGE, le site RAMSAR Rhin supérieur, ainsi que la Réserve Naturelle Nationale Delta de la Sauer.

L'enjeu relatif aux sites classés ou inscrits est **fort**.

##### 4.5.4.2. PAYSAGE

La zone d'étude est située au sein de 3 entités paysagères : le **Ried Nord** ; l'**Outre-Forêt** et la **Forêt de Haguenau**. Ce paysage présente peu de variations altimétriques, cependant croissante d'Est en Ouest, croissant d'Est en Ouest, d'une altitude de 110 à 190 m NGF. **Ces trois entités interagissent en formant un**

territoire cohérent, où chaque paysage joue un rôle spécifique dans l'équilibre entre production, nature et cadre de vie

→ Le Ried Nord, en bordure du Rhin, représente la dimension hydrologique et écologique du territoire, avec ses prairies humides et ses boisements alluviaux, essentiels à la biodiversité.

→ L'Outre-Forêt incarne la ruralité active, avec ses cultures ouvertes, ses villages traditionnels et son relief doux, offrant un paysage structuré par l'agriculture et le patrimoine.

→ La Forêt de Haguenau, cœur naturel du territoire, apporte une continuité écologique et une respiration boisée, tout en jouant un rôle de lien entre les espaces agricoles et humides.

L'enjeu relatif au paysage est **moyen**.

#### 4.6. FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE

Thèmes	Enjeux
Population et santé humaine	Maîtrise des nuisances sonores
Milieux naturel et biodiversité	Etude d'impact réalisée lors des dossiers de demandes de forage
Géologie	Bonne connaissance du sous-sol (modèles, données géophysiques, et géochimiques)
Pollution des sols	Maîtrise des eaux de rejets par la mise en place d'un système de collecte et de déshuileur sur les plateformes de géothermie
Hydrogéologie	Eviter la mise en communication du réservoir profond avec les nappes d'eau superficielles
Eaux superficielles	Pas d'enjeux
Climat	Participe à la réduction des émissions des gaz à effet de serre
Qualité de l'air	Participe à la réduction des émissions de gaz dues à la combustion d'énergies fossiles
Patrimoine culturel et archéologique	Préserver le patrimoine culturel et archéologique
Paysage	Préserver le patrimoine paysager en travaillant sur l'intégration paysagère des centrales
Biens matériels	Pas d'enjeux
Risques	Prévenir l'apparition de phénomènes sismiques induits par l'activité géothermique Prise en compte des autres risques naturels (inondation, coulées de boues, retrait-gonflement d'argiles, ...) Prise en compte des risques industriels (risque industriel, transport de matières dangereuses...)

## **4.7. EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE OU EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE**

### **4.7.1. EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PER**

#### **4.7.1.1. POPULATION ET ECONOMIE LOCALE**

Indépendamment de la mise en œuvre du PER, les communes concernées par le périmètre de recherches sollicité poursuivront probablement leur évolution démographique, et de fait, l'urbanisation de leur territoire.

#### **4.7.1.2. MILIEUX NATUREL ET BIODIVERSITE**

Le contexte actuel est source de multiples pressions pour les milieux naturels et la biodiversité : changement climatique, pollutions diverses, fragmentation des habitats, etc.

En l'absence de mise en œuvre du PER, de manière générale, les habitats, la faune et la flore s'adapteront aux nouvelles conditions qui vont s'imposer : les espèces végétales résistantes à la sécheresse seront plus nombreuses, tandis que les plus fragiles vont se raréfier ; et les populations d'espèces animales évolueront également en faveur des espèces les plus robustes, et en fonction, des nouveaux habitats en place.

#### **4.7.1.3. GEOLOGIE**

Indépendamment de la mise en œuvre du PER, la géologie locale se maintiendra.

#### **4.7.1.4. RESERVOIR PROFOND**

En l'absence de mise en œuvre du PER, la poursuite de l'abaissement des nappes entraînera la diminution de la ressource en eau douce propre au maintien des écosystèmes aquatiques et à la production d'eau destinée à la consommation humaine.

#### **4.7.1.5. EAUX SUPERFICIELLES**

En l'absence de projet, l'aggravation des situations d'étiages et des phénomènes d'inondations se poursuivront, en lien avec le changement climatique.

#### **4.7.1.6. CLIMAT**

En l'absence de mise en œuvre du PER, le changement climatique se poursuivra, et avec lui : l'augmentation des températures ; l'observation de contrastes saisonniers plus importants en termes de précipitations ; ainsi que la poursuite de la diminution du nombre de jours de gel, et l'augmentation du nombre de journées chaudes.

#### **4.7.1.7. QUALITE DE L'AIR**

La qualité de l'air au sein du périmètre de recherches sollicité est d'ores-et-déjà considéré comme bonne aux regards des normes nationales en vigueur. En addition de l'amélioration à long terme de la technologie du

parc routier, ainsi que l'arrêt d'utilisation des énergies fossiles, il sera possible d'observer le maintien, voire l'amélioration de la qualité de l'air.

4.7.1.8. **PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE**

Aucune évolution observable en l'absence de mise en œuvre du PER.

4.7.1.9. **PAYSAGE**

Aucune évolution observable en l'absence de mise en œuvre du PER, à l'exception de projets d'urbanisation propre aux communes et intercommunalités comprises dans le périmètre de recherches sollicité.

4.7.1.10. **BIENS MATERIELS**

Aucune évolution observable sur les biens matériels en l'absence de mise en œuvre du PER.

4.7.1.11. **RISQUES NATURELS**

En l'absence de mise en œuvre du PER, les risques naturels pourront évoluer selon les politiques d'aménagement.

4.7.1.12. **RISQUES TECHNOLOGIQUES**

En l'absence de mise en œuvre du PER, les risques technologiques pourront évoluer selon les politiques d'aménagement.

**4.7.2. AVEC MISE EN ŒUVRE DU PER**

4.7.2.1. **POPULATION ET ECONOMIE LOCALE**

Les communes et intercommunalités du périmètre de recherches sollicité ont connu un taux d'évolution disparate (augmentation de la population pour 15 communes et abaissement de la population pour 19 communes). Il n'en reste pas moins que le territoire du périmètre de recherches sollicité est un territoire relativement dynamique, une activité économique diversifiée (tertiaire/industrie) ; des infrastructures routières et ferroviaire structurantes ; et des équipements et services accessibles et diversifiés au sein de la commune, etc.

La réalisation du projet est susceptible d'attirer certaines entreprises, ou projets d'établissements publics, souhaitant privilégier le raccord au système de géothermie (électrique et/ou de chaleur) pour des notions de nécessité d'exploitation ou d'engagement environnemental.

4.7.2.2. **MILIEUX NATUREL ET BIODIVERSITE**

La mise en œuvre du PER n'est pas susceptible de provoquer une évolution à long terme de la biodiversité.

Les évolutions prévisibles en l'absence du PER seront les mêmes avec mise en œuvre de ce dernier.

Il peut être considéré que, par sa contribution à la transition énergétique, la finalité anticipée par le PER permettra de lutter contre le changement climatique et ses effets sur la biodiversité ; toutefois, à l'échelle considérée, le projet ne permettra pas de modification positive sur l'évolution de la biodiversité.

#### 4.7.2.3. **GEOLOGIE**

La nature des recherches réalisées dans le cadre du programme d'exploration permettra d'avoir une meilleure connaissance de la géologie locale et de son passé.

#### 4.7.2.4. **RESERVOIR PROFOND**

Indépendamment de la mise en œuvre du PER, la poursuite de l'abaissement des nappes entrainera la diminution de la ressource en eau douce propre à l'alimentation des cours d'eaux et à la consommation humaine.

#### 4.7.2.5. **EAUX SUPERFICIELLES**

Indépendamment de la mise en œuvre du PER, le territoire continuera d'être témoin de l'aggravation des situations d'étiages et des phénomènes d'inondations, qui poursuivront leur œuvre, en concordance avec le changement climatique.

#### 4.7.2.6. **CLIMAT**

Indépendamment de la mise en œuvre du PER, le changement climatique se poursuivra. Toutefois, la mise en œuvre du projet permettra de limiter les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle du territoire bénéficiant de l'énergie géothermique, plus propre en émissions que les énergies fossiles largement utilisées pour le chauffage hivernal.

#### 4.7.2.7. **QUALITE DE L'AIR**

La qualité de l'air au sein du périmètre de recherches sollicité est d'ores-et-déjà considéré comme bonne, aux regards des normes nationales en vigueur. En addition de l'amélioration à long terme de la technologie du parc routier, ainsi que l'arrêt d'utilisation massive des énergies fossiles, il sera possible d'observer le maintien, voire l'amélioration de la qualité de l'air.

Conformément aux politiques de transition énergétique menant à l'abandon des énergies fossiles, le projet de géothermie permettra l'exploitation d'une énergie verte, et contribuera à l'atteinte des objectifs précités.

#### 4.7.2.8. **PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE**

Aucune évolution en lien avec le patrimoine historique même dans le cas de la mise en œuvre du PER.

ÉS s'attachera à éviter les périmètres de protection règlementaire de 500m imposant aux bâtiments et constructions des contraintes de travaux.

4.7.2.9. **PAYSAGE**

Dans une vision prospective, aboutissant à la mise en place de centrales de géothermie, ÉS s'attachera à respecter l'environnement paysager de ces dernières, veillant ainsi à ne pas dégrader la qualité paysagère.

4.7.2.10. **BIENS MATERIELS**

Au stade de la phase exploratoire, le projet n'aura pas d'effet sur les biens matériels.

4.7.2.11. **RISQUES NATURELS**

Au stade des opérations prévues au PER, aucun effet sur les risques naturels ne pourra être observé. Un suivi environnemental poussé sera malgré tout mis en place.











4.7.2.12. **RISQUES TECHNOLOGIQUES**

Au-delà des risques technologiques directement liés à l'exploitation des installations de production géothermiques, l'exploitation des réservoirs naturellement fracturés peut entraîner des réajustements de contraintes au sein des formations géologiques profondes pouvant modifier le risque sismique, par la formation de sismicité induite. Un suivi sismique assuré durant toute la durée du projet (avant forage jusqu'à la fin de l'exploitation) permet de gérer ce risque en adaptant les paramètres d'exploitation en fonction de l'observation de la sismicité induite par les opérations.

Le Tableau 53 récapitule l'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en absence de Permis Exclusif de Recherche.

Tableau 53 Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en l'absence de projet

	Effet positif		Pas d'effet		Impact faible		Impact négatif
---	---------------	---	-------------	---	---------------	---	----------------

Thèmes	Evolution supposée		Commentaires
	Sans projet	Avec projet	
<b>Population et économie locale</b>			La géothermie permet le développement du tissu économique local en apportant une énergie neutre en CO <sub>2</sub> et locale.
<b>Milieus naturel biodiversité</b>			Le projet n'impactera pas les milieux naturels et la biodiversité au stade des explorations sur le PER. Une attention particulière sera portée afin de réaliser un aménagement le plus optimisé possible dans la limite du bon fonctionnement de la plateforme, afin de réduire le plus possible l'emprise au sol.  Les travaux de forage nécessiteront une emprise très limitée et l'impact sur les habitats sera donc très faible. Les nuisances relatives aux travaux de forage seront localisées et limitées dans le temps. Des mesures d'évitement-réduction seront mises en œuvre. Le projet de géothermie n'entraînera donc aucune modification significative sur la biodiversité.
<b>Géologie</b>			Les recherches réalisées dans le cadre du programme d'exploration permettront d'avoir une meilleure connaissance de la géologie locale et de son passé.
<b>Réservoir profond</b>			Les recherches réalisées dans le cadre du programme d'exploration permettront d'avoir une meilleure connaissance du réservoir profond et de ses mécanismes dynamiques comme les circulations de fluides.  Les bonnes pratiques en termes de complétion de forage seront scrupuleusement appliquées et empêchera toute communication entre les réservoirs profonds et les réservoirs superficiels.
<b>Eaux superficielles</b>			Les eaux de lessivage de la plateforme seront collectées via des bassins déshuileurs afin d'éviter toute infiltration vers le sous-sol. Un dispositif de confinement des pollutions accidentelles sera mis en œuvre.  Des bassins bâchés permettront de collecter les eaux géothermales lors des phases de test des puits avant réinjection dans le réservoir.  Des bassins étanches seront dédiés à la fabrication de la boue de forage et à son traitement après utilisation. Un traitement des résidus de boue et forage et des cuttings sera mis en place.

Thèmes	Evolution supposée		Commentaires
	Sans projet	Avec projet	
<b>Climat</b>			Sans projet l'énergie produite par le projet aurait été produite en partie par la consommation d'énergies fossiles. La géothermie est une énergie neutre en Carbone. Elle contribue à la réduction de l'émission des gaz à effet de serre. Les besoins actuels et futurs seront couverts par une ressource non polluante et décarbonée.
<b>Qualité de l'air</b>			En réduisant la consommation d'hydrocarbure, la géothermie contribue à rendre localement la qualité de l'air meilleur. Sans le projet, l'énergie produite par le projet aurait été produite en partie par la consommation d'énergies fossiles, ce qui renforcerait la pollution de l'air. En évitant la consommation d'énergies fossiles le projet contribuera à une meilleure qualité de l'air.
<b>Patrimoine culturel et archéologique</b>			Des recherches archéologiques préventives seront menées dans le cadre du projet ce qui permettra d'améliorer la connaissance archéologique du secteur.
<b>Paysage</b>			L'intégration paysagère des centrales de géothermie est une préoccupation forte d'ÉS. Il sera veillé à ce que les constructions des centrales projetés s'intègrent le mieux possible dans le paysage.
<b>Biens matériels</b>			Au stade de la phase exploratoire, le projet n'aura pas d'effet sur les biens matériels. L'emprise foncière d'un projet de géothermie est limitée (moins 5 ha).
<b>Risques naturels</b>			Au stade de la phase exploratoire, le projet n'aura pas d'effet sur les risques naturels. Un suivi environnemental poussé sera mis en place.
<b>Risques technologiques</b>			La gestion du risque sismologique des projets de géothermie peut être maîtrisée comme le montre les faibles niveaux de sismicité induite pour les projets tels : Rittershoffen ou Soultz-sous-Forêts exploité par ÉS depuis plusieurs années.

## 5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES ET INDICATION DES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX

---

### 5.1. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

L'emprise du Permis Exclusif de Recherches sollicitée a fait l'objet préalable d'une analyse sous-sol et d'une analyse surface poussées permettant d'ores et déjà d'envisager un plan de développement concret. Sa superficie demeure elle aussi optimisée afin de ne concerner qu'un territoire restreint dans lequel le travail avec les acteurs locaux pourra se faire en toute proximité.

Cependant, si des éléments constitutifs à l'instruction de cette demande de Permis Exclusif de Recherches font apparaître des problématiques particulières au niveau de la phase d'exploration, ÉS mettra tout en œuvre afin de proposer des solutions, afin d'assurer la sécurité des biens, des personnes et de l'environnement. Ainsi, ces éléments seront intégrés dès les phases d'études de préfaisabilité pour chacune des phases exploratoires décrites dans le dossier de demande de PER. Ils concerneront, par exemple, le choix des outils (type de machine de forage, type de capteurs, type de source sismique, etc.) ou encore l'emplacement des différents forages et autre campagne sismique 3D.

### 5.2. RAISONS DU CHOIX DU PROJET

#### 5.2.1. CHOIX DE LA GEOTHERMIE HAUTE TEMPERATURE

La géothermie profonde est limitée à quelques régions dont le sous-sol présente des caractéristiques particulièrement favorables. C'est le cas de l'Alsace, située dans le Fossé rhénan où il existe un gradient géothermal exceptionnel. Il s'agit par conséquent d'une réelle opportunité écologique et énergétique pour le territoire, permettant de produire une énergie locale, propre, inépuisable et à bas coût.

Les caractéristiques géologiques du Fossé rhénan offrent un gisement particulièrement intéressant pour la géothermie très haute température comme en témoignent les sites de Soultz-sous-Forêts et de Rittershoffen. L'eau s'infiltré dans les profondeurs de la terre et s'y réchauffe. Elle circule au travers d'un réseau naturel de fractures constituant ainsi un vaste réservoir souterrain d'eau chaude. Cette eau peut remonter naturellement et se rapproche ainsi de la surface où elle peut être puisée. Aujourd'hui, des techniques existent pour extraire cette eau chaude pour les besoins de l'industrie et les besoins en chauffage des villes.

La géothermie haute température est une source d'énergie renouvelable, non intermittente, non polluante et avec un prix attractif désindexé de celui des combustibles fossiles, ce qui est particulièrement intéressant sur le long terme, compte tenu des risques géopolitiques qui peuvent exister dans les pays producteurs d'énergies fossile.

### 5.2.2. DELIMITATION DU PER

Le périmètre est limité au Nord, à l'Est et au Sud par la frontière allemande et à l'Ouest par les PER de gîtes géothermiques dits « permis de Wissembourg » (ÉS), « permis de Terre d'Energies » (ÉS) et « permis des Poteries » (Lithium de France).

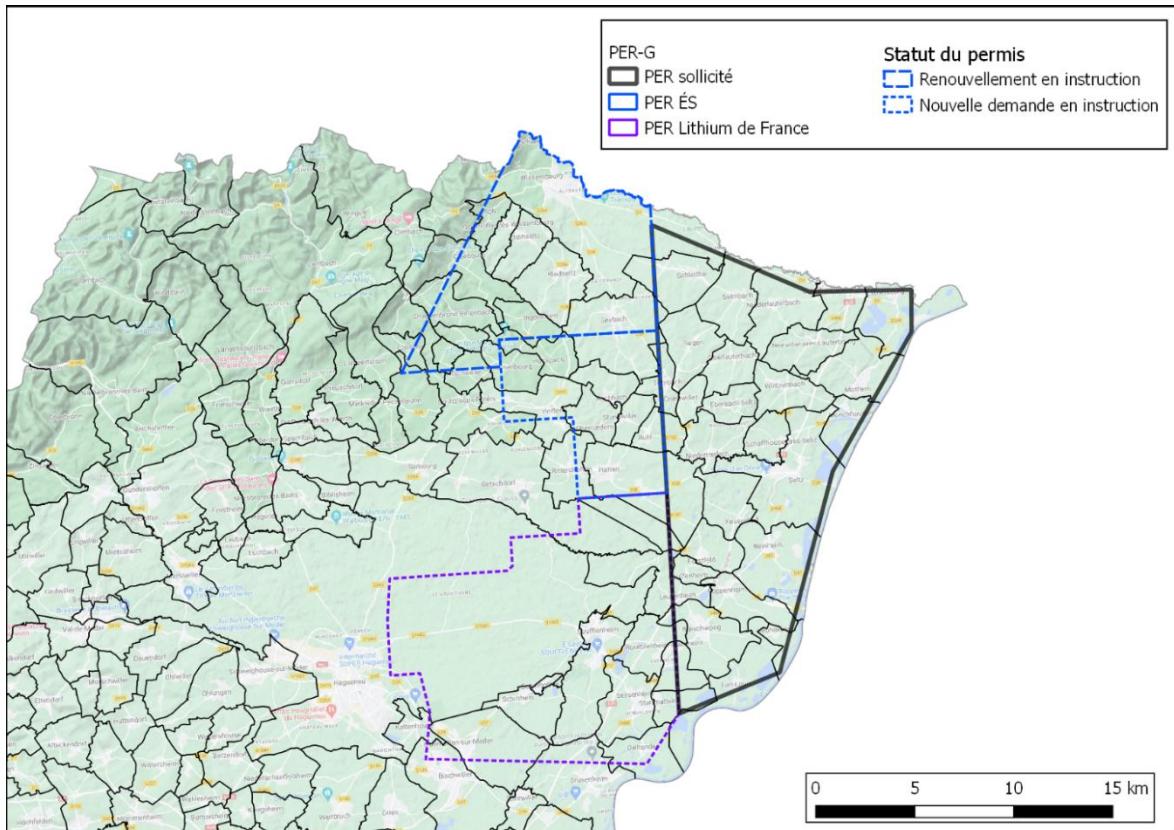


Figure 90 Carte montrant le titre sollicité et les titres miniers en cours en Alsace du Nord.

À l'échelle régionale, la partie Nord Est du Fossé rhénan présente des caractéristiques attractives pour un développement géothermal. La région du permis sollicité a en effet l'avantage de combiner plusieurs thématiques essentielles d'exploration géothermique : gradient géothermique élevé, bassin à réservoirs potentiels, socle sous les 3000 m, proximité d'habitation, historique d'études et de forages. Cependant, ce bassin reste peu exploré du point de vue géothermique.

La zone concernée présente un gradient élevé. Le toit du socle à l'Ouest du permis est à environ 2000 m alors qu'à l'Est à plus de 3000 m.

Le socle et sa couverture sont fracturés préférentiellement suivant les directions majeures du bassin. Cet aspect peut aider à la connexion des puits à un réseau de fractures naturelles susceptible de constituer un réservoir exploitable.

Ainsi, les limites du permis sollicité sont clairement guidées par la présence :

- D'un gradient géothermique élevé sur cette zone en particulier, qui fournira une température haute à moindre profondeur ;

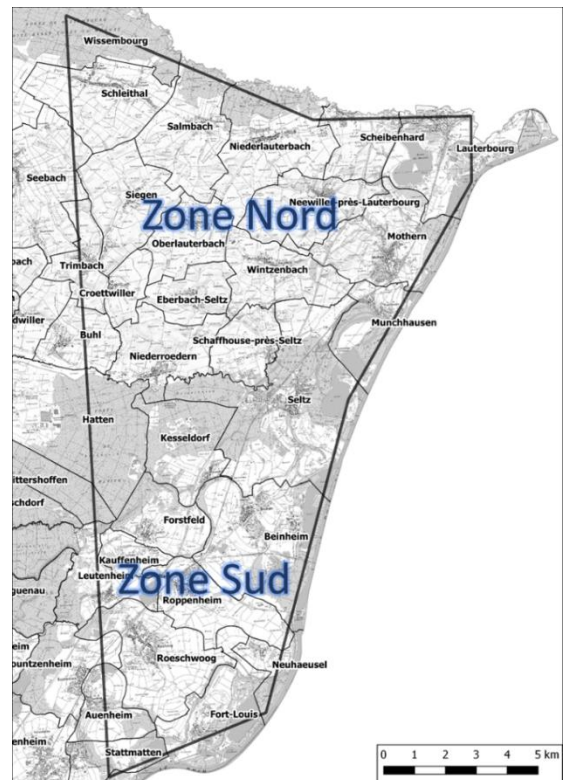
- Des réservoirs sédimentaires potentiels, très enfouis sur cette zone, à 2500 m qui sont susceptibles d'avoir les caractéristiques essentielles de fracturation/perméabilité, requises pour le couple géothermique débit/température du fluide à produire.

De plus, la demande actuelle s'inscrit dans une stratégie régionale d'Électricité de Strasbourg visant à la production d'énergie géothermique et à la production de lithium sur le territoire du Nord de l'Alsace. Cette stratégie est mise en œuvre dans un plan de développement, qui prévoit la construction de plusieurs centrales géothermiques sur le Nord de l'Alsace. Le permis sollicité se trouve dans le périmètre du plan de développement d'Électricité de Strasbourg, en superposition avec le permis lithium dit « Permis lithium d'Outre-Forêt » accordé à Électricité de Strasbourg S.A. en avril 2022.

Électricité de Strasbourg a engagé en 2018 les premiers tests d'extraction de lithium depuis une saumure géothermale dans le cadre du projet EuGeLi. Ces tests ont permis de valider la faisabilité de l'extraction de lithium depuis une saumure géothermale. Électricité de Strasbourg s'est ensuite engagée avec le groupe ERAMET dans des études plus poussées sur la viabilité et la durabilité de la ressource. Électricité de Strasbourg et ERAMET viennent de nouer un partenariat visant à la production de lithium géothermal dans cette région à l'horizon 2030.

Les études préalables réalisées sur le périmètre sollicité et à proximité immédiate ont permis d'identifier deux zones d'intérêt qui feront l'objet des recherches (voir programme dans la pièce 4. Programme des Travaux). Il s'agit de deux zones situées au Nord et au Sud du PER sollicité (voir Figure 91).

Figure 91 Carte montrant le périmètre du titre sollicité et les zones d'intérêt identifiées



### 5.2.3. OPERATIONS PREVUES DANS LE CADRE DE LA RECHERCHE ET L'EXPLOITATION DE LA RESSOURCE GEOTHERMALE

Pour rappel, le programme de travaux prévu vient en **complément des données déjà acquises**, ce qui permet d'envisager un développement plus rapide des nouveaux projets. Le programme de développement est focalisé sur ces deux zones d'intérêt. En conséquence, le **programme des travaux envisagés peut être résumé comme suit** par la mise en place de forages de gradient thermique et/ou des campagnes de sismique 3D.

Préalablement aux travaux de forages de gradient et de sismique 3D prévus dans le programme de recherche une demande d'ouverture de travaux spécifique et détaillée est soumise à l'autorité en charge de l'évaluation, en préfecture du Bas-Rhin. Ces travaux ont pour objectif d'identifier des sites permettant d'accueillir un projet avant de déposer des Demandes d'Autorisation Environnementale (DA-ENV) sur le permis sollicité.

#### 5.2.4. DUREE DE LA DEMANDE DE PER

Le code minier (article L.124-2-3, en vigueur à la date du dépôt de la présente demande d'octroi de PER, soit la version en vigueur avant le 01/07/2024) permet d'octroyer des titres d'exploration géothermique pour une durée maximale initiale de 5 ans, renouvelable 2 fois dans la limite de 15 ans au total.

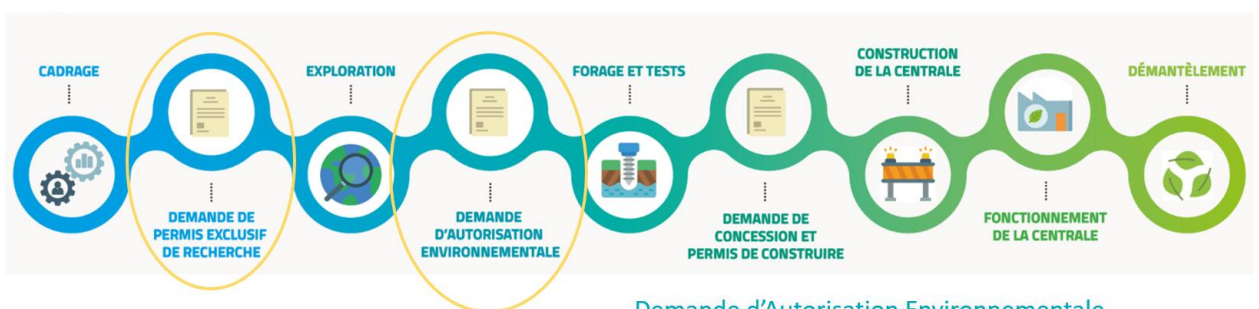
Pour tous les dossiers déposés après le 01/07/2024 (**ce qui n'est pas le cas du PER Delta de la Sauer**), les demandes de titres sont instruites pour une durée initiale maximale de 15 ans avec possibilité de demande de prolongation pour 3 années supplémentaires.

Il est rappelé que la demande de PER a été sollicitée auprès de la Direction Générale de l'Energie et du Climat pour une durée de 5 ans.

Comme il est rappelé dans le programme de travaux, d'après le retour d'expérience sur les autres projets d'Électricité de Strasbourg, la durée nécessaire pour un tel programme est de l'ordre de 15 ans. En effet il est raisonnable de compter une dizaine d'années entre le dépôt d'une Demande d'Autorisation Environnementale pour les travaux miniers et l'obtention du titre de concession marquant la fin de la nécessité du PER.

A titre d'exemple et pour illustrer la durée de vie d'un projet :

Le PER-G Rittershoffen a été déposé puis obtenu en date du 22 mars 2008. La phase d'exploration a donc pu être lancée. En 2011, la société de projet permettant le lancement du projet a été créée. Le montage de la plateforme ainsi que le premier forage ont été réalisés en 2012. Le deuxième forage a été finalisé en 2016. Cependant le titre d'exploitation, c'est-à-dire la concession n'a été obtenue qu'en 2021, soit 13 ans après l'obtention du PER-G. Le titre d'exploitation a pris le relais du titre d'exploration qui arrivait à échéance de sa deuxième période de prolongation. Il est indispensable de disposer d'un titre minier pour faire la demande d'autorisation de forage et indispensable de disposer d'un titre minier d'exploration pour demander un titre minier d'exploitation. Les phases d'exploration ainsi que les phases d'instruction des différentes demandes et titres miniers prennent entre 1 et 3 ans.



##### Demande de PER

- avant 1<sup>er</sup> juillet 2024 : durée initiale de 5 ans, renouvelable 2 fois, pour une durée maximum de 15 ans
- après 1<sup>er</sup> juillet 2024 : durée initiale de 15 ans, prolongeable de 3 ans maximum (total de 18 ans)
- Permet une exclusivité de recherches de ressources géothermales sur une surface donnée

Demande d'Autorisation Environnementale (appelée DAOTM avant le 1<sup>er</sup> juillet 2023) – donne lieu à une enquête publique et un avis environnemental

→ Délivre une autorisation de forage pour confirmer la ressource géothermale

### 5.2.5. PERIMETRE D'INTERVENTION ET EVITEMENT DES ZONES NATURELLES SENSIBLES

Le périmètre du Permis Exclusif de Recherche comprend des zones naturelles à fort enjeu : zones NATURA 2000, zones humides RAMSAR...

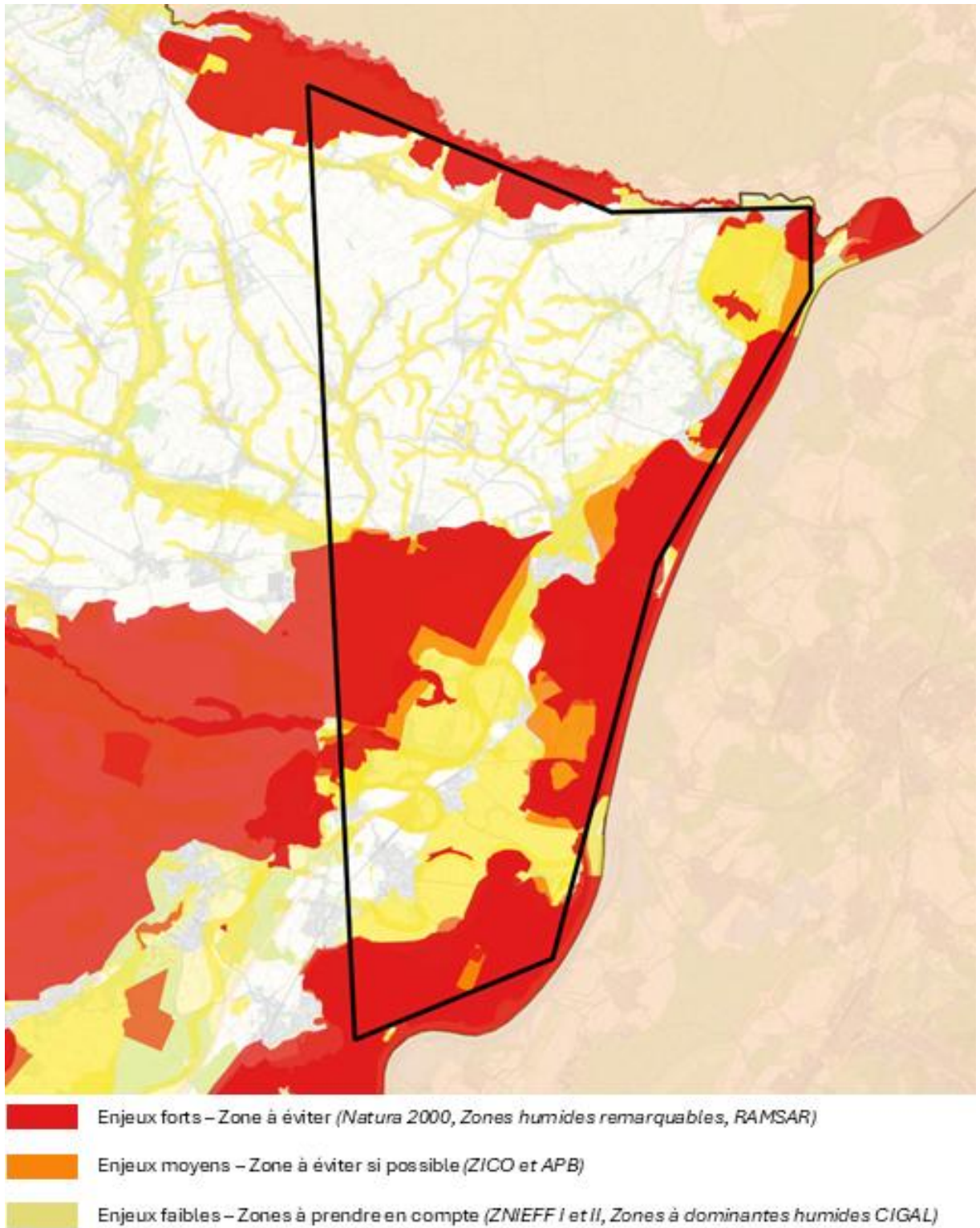


Figure 92 Cartographie du niveau d'enjeu associé aux zonages d'inventaire et de protection

Ces zones ont été incluses dans le périmètre du PER afin de garantir à ÉS l'exclusivité pour l'exécution de travaux de recherches dans cette zone, et d'y appliquer des mesures d'évitement-réduction.

Les campagnes d'exploration géophysique réalisées depuis la surface, qui consistent à réaliser des relevés non invasifs (champ gravimétrique, champ magnétique, vibrations sismiques etc.) pourront être réalisées dans les zones à enjeu fort (Natura 2000, zones humides remarquables et RAMSAR). En effet, il est souvent nécessaire, pour imaginer un site particulier, d'élargir la zone couverte en surface par ces méthodes d'exploration.

Il est précisé que les campagnes de mesures font l'objet de DOT transmises aux autorités préalablement à la réalisation des mesures, qui précisent la surface couverte, le dispositif d'acquisition, le mode opératoire, les incidences et mesures de réduction ou de compensation éventuelles.

**En revanche, les forages exploratoires qui seront éventuellement réalisés dans le cadre du PER après Demande d'Autorisation Environnementale (et étude d'impact) ne seront pas implantés dans les zones à enjeu écologique fort.**

Rappelons également que la technique du **forage dévié**, qui permet d'exploiter la ressource géothermique via un forage situé à plusieurs kilomètres de distance, permettrait d'envisager une exploitation de la ressource géothermique sans impacts en surface.

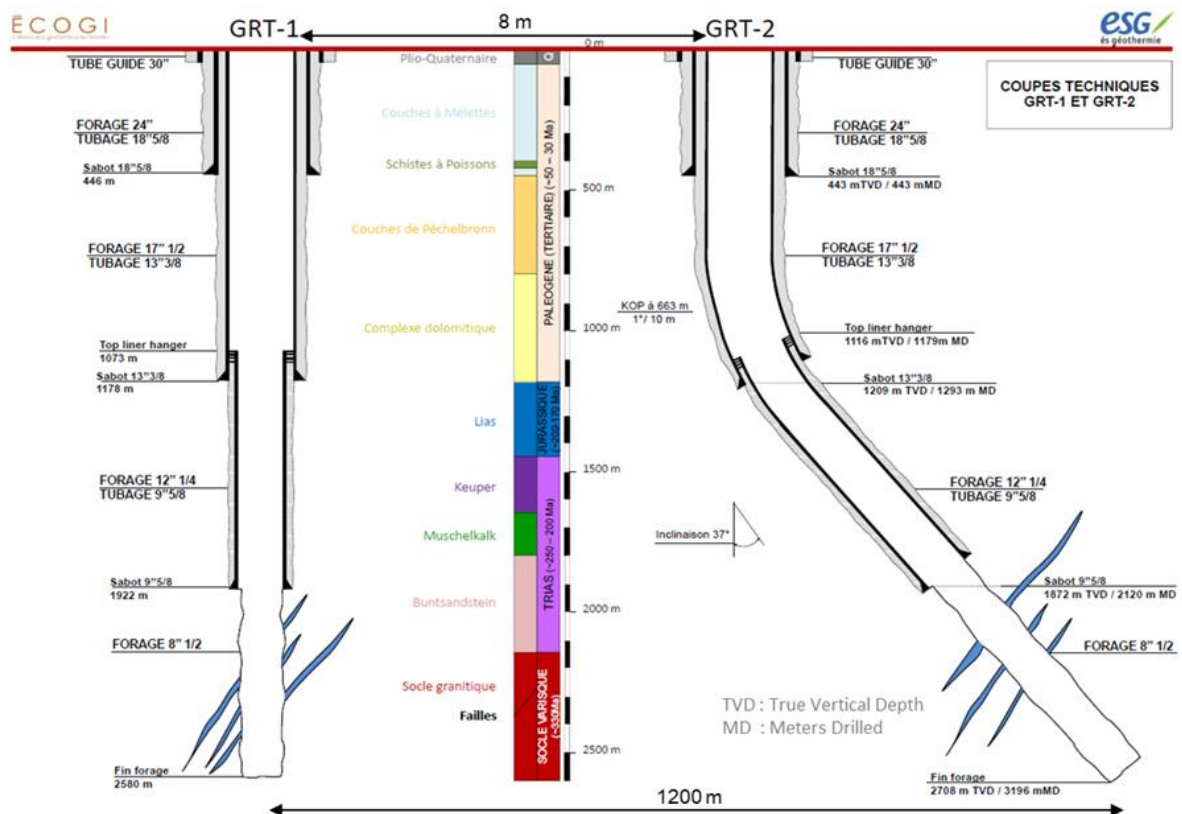


Figure 93 Coupe schématique : principe du forage dévié (source : ÉS)

**L'exclusivité d'ÉS sur les surfaces à enjeu écologique du PER et les engagements pris en conséquence permettront de protéger ces zones à fort enjeu vis-à-vis de la biodiversité.**

## 6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PER SUR L'ENVIRONNEMENT

Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches évoluant localement dans un temps d'accomplissement de quelques jours, les incidences potentielles s'inscriront donc à **court terme**.

Tableau 54 Types d'intervention et pressions environnementales associées au stade PER

Type d'intervention	Pression environnementale du programme de recherches
<b>Sismiques 2D / 3D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vibrations induites</li> <li>• Nuisances sonores</li> <li>• Émissions de poussières liées aux moteurs thermiques des camions vibrateurs</li> <li>• Occupations temporaires et compactage des sols</li> <li>• Perturbations de la faune</li> </ul>
<b>Forages de gradient</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupation et compactage des sols : plateforme de travail (150 m<sup>2</sup>) et accès (acheminement des équipements)</li> <li>• Risques de pollution (fuite accidentelle : lubrifiant, carburant, etc.)</li> <li>• Opérations éventuelles de dégagement d'emprises</li> <li>• Émissions de poussières liées aux moteurs thermiques des engins de chantiers et au terrassement des plateformes</li> <li>• Perturbations de la faune</li> </ul>

Les paragraphes suivants définissent les niveaux d'incidence du projet, selon ses caractéristiques et les mesures mises en œuvre, selon 5 niveaux d'incidence présentés ci-dessous.

Légende du niveau d'incidence :

Négligeable / nul	Faible	Moyen	Fort
-------------------	--------	-------	------

**Pour rappel :**

- **Impact direct** : Constitue un impact ressenti immédiatement – Court terme
- **Impact indirect** : Constitue un impact ressenti après une longue période – Long terme
- **Impact temporaire** : Fait référence à la possibilité que l'impact disparaisse, et que la zone affectée se rétablisse.
- **Impact permanent** : Fait référence aux impacts d'une durée de plus de 20 ans.

**Les incidences potentielles lors des phases de forage et d'exploitation sont présentées dans le chapitre 6.9.**

Incidences projetées [des phases exploration / exploitation, page 252.](#)

**N.B. :** Toutes les modalités d'incidences et mesures mises en œuvre sont précisées et instruites par les autorités compétentes dans la cadre de l'étude d'impact de la Demande d'Autorisation Environnementale (DA-ENV).

## 6.1. INCIDENCES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

**N.B.** Des demandes d'autorisation spécifiques (DA-ENV) comprenant une étude d'impact spécifique, détailleront les mesures mises en œuvre, où toutes les modalités seront précisées et instruites par les autorités compétentes.

### 6.1.1. CONSOMMATION D'ESPACES NATURELS, AGRICOLES ET FORESTIERS

Les opérations prévues dans le cadre du PER sollicité n'induisent **aucune consommation significative de surface** pour l'ensemble des méthodes d'exploration qui seront mises en œuvre.

Les forages de gradients sont réalisés à une profondeur maximale de 200 m. Durant la période de forage, l'emprise du chantier sera de 150 m<sup>2</sup>. Après réalisation des mesures de température, le puits est comblé de haut en bas avec du ciment. A l'issue de la réalisation du forage, il ne subsistera qu'une tête de puits dépassant du niveau du sol (emprise maximale de 1 m<sup>2</sup>).

Dans les milieux cultivés nécessitant un travail du sol, la tête de puits est supprimée sur une profondeur de 2 m afin de permettre l'utilisation d'engins agricoles : décaissement de 2 m de profondeur et coupe des sondes et remise en place de la terre arable.

L'impact principal de cette méthode d'exploration sur la biodiversité reste le bruit généré. L'eau utilisée **ne sera pas pompée depuis le milieu naturel**, mais amenée en citernes. Toutefois, ces impacts restent très limités par l'emprise limitée du chantier et son temps d'accomplissement de quelques jours. De plus, avant travaux, une demande d'ouverture de travaux sera adressée à la DREAL.

L'incidence est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

### 6.1.2. SOL ET SOUS-SOL

L'exploration réalisée dans le cadre du Permis Exclusif de Recherches apportera une meilleure connaissance géologique de la zone, ainsi qu'une meilleure connaissance du réservoir géothermal de l'Alsace du Nord. Aucun effet direct sur la qualité du sol et du sous-sol n'est prévu dans le cadre des opérations réalisées dans le cadre du PER sollicité. Le seul risque recensé lors de la mise en œuvre du programme exploratoire est lié à un **écoulement accidentel de produit dangereux** nécessaire aux opérations : carburant, lubrifiant, ...

En cas de stockage temporaire de produits liquides dangereux pour l'environnement ou la santé humaine, ces derniers sont systématiquement **placés sur rétention étanche, de volume suffisant**. Les incompatibilités de produits sont respectées dans le cadre de ces stockages sur rétention. ÉS demandera aux entreprises spécialisées retenues pour la réalisation des opérations de garantir que l'entretien et le contrôle des véhicules et engins utilisés soit à jour afin de réduire au maximum le risque de défaillance et de fuite.

L'incidence est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

### 6.1.3. EAUX SOUTERRAINES

#### 6.1.3.1. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

En dehors des forages d'exploration devant faire l'objet d'une étude d'impact spécifique, les opérations prévues dans le cadre du Permis Exclusif de Recherches demandé par ÉS n'induisent **aucune incidence sur la qualité des eaux souterraines**.

**Aucune d'incidence** sur la qualité des eaux souterraines.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

#### 6.1.3.2. PRELEVEMENTS D'EAUX SOUTERRAINES

En dehors des forages d'exploration devant faire l'objet d'une étude d'impact spécifique, les opérations prévues dans le cadre du Permis Exclusif de Recherches demandé par ÉS n'induisent **aucun prélèvement d'eau souterraine**. Le projet d'ÉS n'a ainsi **aucune incidence** sur la disponibilité de la ressource en eau souterraine.

**Aucune incidence** sur la disponibilité de la ressource en eau souterraine.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

#### 6.1.3.3. PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGES

Les campagnes d'exploration géophysique réalisées depuis la surface, qui consistent à réaliser des relevés non invasifs (champ gravimétrique, champ magnétique, vibrations sismiques etc.) pourront être réalisées dans des périmètres de protection et dans leurs aires d'alimentation, car elles n'ont aucun impact sur la ressource en eau.

En revanche, les forages exploratoires qui seront éventuellement réalisés sur le PER dans le cadre d'une DA-ENV **éviteront les périmètres de protection des captages d'eau potable**, dans lesquels une telle autorisation ne serait pas délivrée.

**Aucune incidence** sur les périmètres de protection de captage d'eau potable.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

#### 6.1.4. EAUX SUPERFICIELLES

##### 6.1.4.1. QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Aucun effet direct sur la qualité des eaux superficielles n'est prévu dans le cadre des opérations réalisées du PER sollicité. **Aucun rejet vers les eaux superficielles n'est prévu** dans le cadre des opérations réalisées au stade du PER.

**Aucune incidence** sur le débit et la qualité de la ressource en eau superficielle.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

##### 6.1.4.2. PRELEVEMENTS D'EAUX SUPERFICIELLES

Les opérations prévues dans le cadre du programme des travaux d'exploration du Permis Exclusif de Recherches sollicité n'induisent **aucun prélèvement d'eau superficielle**.

**Aucune incidence** sur la disponibilité de la ressource en eau superficielle.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

#### 6.1.5. QUALITE DE L'AIR

**Aucun effet sur la qualité de l'air n'est prévu** à ce stade dans le cadre des opérations prévues dans le programme de recherche du PER sollicité. Seules les émissions de gaz d'échappement de quelques véhicules légers ou des camions vibreurs sont à prévoir.

**Aucune incidence** sur la qualité de l'air.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

#### 6.1.6. CLIMAT ET VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les activités d'exploration sont principalement de deux types : exploration géophysique (caractérisation du sous-sol depuis la surface), qui est l'exploration visée par le PER et exploration par forage exploratoire, à la suite d'une Demande d'Autorisation Environnemental. Les émissions de ces deux activités sont bien prises en compte dans les analyses de cycle de vie réalisées (voir par exemple l'article suivant en accès libre : Pratiwi et al., 2018, *Life-cycle climate-change impact assessment of enhanced geothermal system plants in the Upper Rhine Valley*, Geothermics, vol.75 pp. 26-39).

On peut en outre souligner que les activités d'exploration géophysiques sont très peu émettrices de GES car ne nécessitent pas d'achat d'équipement ou matériaux de construction ; il s'agit pour l'essentiel de circulation routière d'engins permettant l'acquisition des données.

L'impact de ces activités d'exploration géophysique, donc autres que le forage, compte en effet pour moins de 0.5% des émissions globales d'un projet type.

**Aucune incidence** sur le climat et la vulnérabilité au changement climatique.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

## 6.2. INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE

Les effets des méthodes d'exploration mises en œuvre et les mesures permettant d'éviter et de réduire les incidences sont exposés par la suite.

N.B. Des demandes d'autorisation spécifiques (DA-ENV) comprenant une étude d'impact spécifique, détailleront les mesures mises en œuvre., où toutes les modalités seront précisées et instruites par les autorités compétentes.

### 6.2.1. RESTRICTION DES INTERVENTIONS DANS LES ZONES A ENJEU ECOLOGIQUE FORT

Le périmètre du Permis Exclusif de Recherche comprend des zones naturelles à fort enjeu : zones NATURA 2000, zones humides RAMSAR...

Comme précisé en partie 5.2.5. *Périmètre d'intervention et évitement des zones naturelles sensibles*, page 214 et suivantes, les opérations d'exploration réalisées dans les zones à fort enjeu (NATURA 2000, ZHR, RAMSAR) seront limitées :

- **Réalisation possible de campagnes d'exploration géophysique** réalisées depuis la surface, qui consistent à réaliser des **relevés non invasifs** (champ gravimétrique, champ magnétique, vibrations sismiques etc.)
- **Pas de réalisation d'éventuels forages exploratoires** dans ces zones.

### 6.2.2. SISMIQUE 3D

Afin de réduire au maximum le dérangement de la faune dû aux opérations d'acquisition sismique 3D, l'ÉS prévoit de **ne pas réaliser de campagnes d'acquisition de données de nuit au printemps** dans les zones forestières et de ne pas circuler avec des véhicules dans les vergers classés en ZNIEFF durant les périodes sensibles de nidification ou de reproduction.

Le débroussaillage des chemins et des zones de passage (dont forêts) se limitera à une largeur d'environ 1 mètre. Pour les zones forestières, ce débroussaillage se fera avec l'accord préalable du gestionnaire du site Natura 2000 et sous supervision de l'Office National des Forêts.

La circulation du personnel à pied se fera uniquement dans des conditions strictes avec le minimum de passages nécessaires.

Par ailleurs, les nuisances occasionnées par ces opérations de sismique 3D (vibrations et émissions acoustiques) sont relativement limitées dans l'espace (son perçu à 200 m équivalent à celui d'une conversation entre 2 personnes) et dans le temps (quelques jours).

L'incidence est **directe** et **temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

### 6.2.3. EFFETS ET MESURES QUELLE QUE SOIT L'OPERATION SUR LE TERRAIN

Les activités d'ÉS ne nécessitent pas, en principe, d'abattage d'arbres. Dans le cas où une telle mesure serait nécessaire (arbre bloquant la circulation au niveau d'un chemin, l'ÉS procédera à la coupe de l'arbre mais uniquement dans les conditions suivantes :

- **Abattage réalisé autant que possible entre septembre et fin février** et sous supervision du gestionnaire du site Natura 2000 et de l'ONF ;
- **Aucun d'abattage d'arbre sénescents, d'arbre à cavité, ou de gros arbres** ;
- **Aucun abattage d'arbre dans les vergers.**

Le tassement du sol est un risque lié au passage des véhicules d'acquisition (camions-vibrants) ou d'une foreuse (19 tonnes). Les camions-vibrants circuleront exclusivement sur les chemins et routes existants, sans passage dans des milieux naturels sensibles (notamment des prairies ou des zones humides). Les foreuses pourront être amenées à circuler dans des milieux naturels. **Lors de cette phase, aucun forage ne sera réalisé dans l'emprise des zones Natura 2000 : ZSC et ZPS, ou dans les ZNIEFF de type I désignant les zones humides et les vergers (hors zone uniquement couverte de grandes cultures, peu sensibles).**

Certains types de milieux naturels peuvent abriter des individus d'espèces en reproduction ou en nidification, à des périodes où ces espèces sont peu mobiles et donc potentiellement vulnérables à l'écrasement (même avec une circulation à vitesse réduite). C'est notamment le cas pour les amphibiens dans des points d'eau

- L'ÉS s'engage à **ne circuler dans aucune zone en eau durant la période qui s'étend de mars à fin août** (véhicules ou personnel à pied).
- L'ÉS réalisera des **prospections préalables sur les chemins forestiers** utilisés afin de combler les ornières qui pourraient se remplir d'eau entre le mois de décembre et le mois de février ;
- En cas de transit de d'amphibiens constaté sur des chemins que les véhicules souhaitent emprunter (en période nocturne notamment), une attention particulière sera apportée sur ces zones afin de n'impacter aucun individu. En cas de besoin, la **campagne d'acquisition sera reportée à une date ultérieure.**

Toutes les précautions seront prises pour éviter des impacts indirects sur des arbres, notamment lors du passage d'engins lourds sur des chemins forestiers ou dans des zones de vergers.

Le périmètre d'étude englobe plusieurs types de milieux naturels remarquables ou protégés, incluant des zones humides remarquables du SDAGE et des Réserves Naturelles Nationales. **Aucune circulation de véhicules lourds hors des emprises des chemins** présents au sein de ces milieux naturels protégés et sensibles. Un **respect strict du règlement dans les zones classées** en Réserves sera observé. Les milieux naturels les plus sensibles sont bien délimités au travers de l'inventaire ZNIEFF et des Zones Humides Remarquables. Les principaux enjeux associés concernent la préservation des milieux humides et des vergers. Dans ces secteurs identifiés en ZNIEFF de type I ou en Zone Humide Remarquable :

- **Aucun forage de gradient** ne pourra être réalisé **dans les prairies et les vergers** ;
- **Aucun véhicule ne pourra circuler en dehors des chemins existants**, excepté dans des grandes cultures ;
- **Aucun débroussaillage ne pourra être réalisé durant la période de sensibilité** de l'avifaune et de l'herpétofaune, c'est-à-dire entre le **début du mois de mars et la fin du mois d'août.**

Les véhicules emprunteront uniquement des chemins et des ponts existants, sans **aucune circulation au niveau des cours d'eau** (temporaires ou permanents) quel que soit le secteur considéré.

Compte-tenu de l'application de ces mesures, l'incidence du projet est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

### 6.3. INCIDENCES SUR LA POPULATION ET LA SANTE HUMAINE

N.B. Des demandes d'autorisation spécifiques (DA-ENV) comprenant une étude d'impact spécifique, détailleront les mesures mises en œuvre, où toutes les modalités seront précisées et instruites par les autorités compétentes.

#### 6.3.1. TRAFIC

Les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches n'induit pas un trafic routier significatif :

- Forages de gradient :
  - Un camion pour l'amenée et le repli de la foreuse, des équipements connexes et de la benne pour les déchets.
  - Quelques véhicules légers du personnel de chantier.
- Campagne de sismique 3D : Quelques camions et quelques dizaines de véhicules légers durant les quelques jours de la campagne d'acquisition

**Aucune incidence** sur le trafic

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

#### 6.3.2. CONTEXTE SONORE

Les émissions acoustiques des opérations prévues sont dues au fonctionnement normal des machines liées aux travaux forages de gradient (stations mobiles) ou à la sismique 3D. Les émissions acoustiques des opérations prévues sont dues au fonctionnement normal des camions (96 dB(A) à la source), à l'émission d'ondes sonores dans le sol (2-130 Hz), et aux travaux forages de gradient (stations mobiles).

Ces émissions sont très limitées dans le temps (quelques jours) et dans l'espace (quelques mètres carrés au sol pour les forages de gradient) et n'engendreront **aucun impact notable pour les populations voisines et la biodiversité**. Elles seront détaillées dans les dossiers de Demande d'Ouverture de Travaux (DOT) instruits par les autorités compétentes préalablement à tous travaux sur le terrain.

**Aucune incidence** sur la population et la biodiversité vis-à-vis du contexte sonore.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

### 6.3.3. VIBRATIONS

Les vibrations imputables aux opérations réalisées dans le cadre du PER demandé sont générées par les camions durant les acquisitions sismiques 2D/3D. Ces vibrations sont sans dangers pour les biens, les personnes et pour l'environnement. De telles méthodes d'acquisition ont déjà été utilisées dans des grandes villes (Paris, Genève), sans effet sur les biens ou les personnes. Les ondes sont envoyées dans le sol et sont réfractées selon la géologie du sol. Les ondes sonores émises et réfléchies ont « un effet ressenti comparable à celui d'une machine à laver en fonctionnement » d'après les retours d'expérience disponibles. De telles ondes acoustiques sont sans effets sur les milieux naturels.

**Aucun effet sur l'émission de vibrations n'est prévu** à ce stade dans le cadre des opérations prévues dans le programme de recherche du PER sollicité. En effet, en phase de forage, les vibrations générées par la machine de forage **sont imperceptibles par les populations avoisinantes**.

Compte-tenu de l'application de ces mesures, **aucune incidence** vis-à-vis des vibrations n'est à prévoir.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

### 6.3.4. EMISSIONS LUMINEUSES

En phase d'exploration, les nuisances pour la faune ou pour les riverains, liées aux émissions lumineuses imputables aux opérations prévues, seront très localisées et limitées à la durée de chaque opération. **Aucun travail en dehors des heures ouvrées n'est prévu**.

Compte-tenu de l'application de ces mesures, l'incidence du projet est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

### 6.3.5. ODEURS

**Aucun effet sur l'émission d'odeurs n'est prévu** à ce stade dans le cadre des opérations prévues dans le programme de recherche du PER sollicité.

**Aucune incidence** sur les odeurs.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

### 6.3.6. GESTION DES DECHETS

Les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches engendrent peu de production de déchets. ÉS s'efforcera, tout au long des opérations de recherche, d'assurer le tri des déchets produits et leur envoi vers des filières de gestion adaptées en privilégiant dans l'ordre :

- Le recyclage et la valorisation matière ;
- La valorisation énergétique ;
- Le traitement ;
- L'enfouissement en dernier recours.

Pour les opérations prévues :

- Forages de gradient :
  - Déchets : bentonite et cuttings de forages stockés en bennes :
  - Gestion : Installation de stockage de déchets inertes
- Campagne de mesure de sismique 3D :
  - Déchets : Aucun
  - Gestion : Néant

Compte-tenu de l'application de ces mesures, l'incidence du projet est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

### 6.3.7. RISQUE DE SEISME INDUIT

La mise en place d'un réseau de suivi sismologique **n'est pas prescrite réglementairement dans le cadre de la phase du Permis Exclusif de Recherches**, mais ÉS dispose déjà, par exemple, d'un réseau de 12 stations sismologiques installées et fonctionnelles depuis 2012, pour la surveillance des projets de Soultz-sous-Forêts et de Rittershoffen à proximité du PER sollicité.

La mesure de la sismicité naturelle est donc **d'ores et déjà bien connue par ÉS**.

Avant de déployer un réseau de surveillance microsismique, une étude de design de réseau permettant d'assurer la meilleure couverture de la zone par les réseaux de surveillance est réalisée.

Compte-tenu de l'application de ces mesures, l'incidence du projet est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

**NB :** Le « Guide de bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profonde » de l'INERIS (2023) donne des recommandations appropriées selon l'aléa sismique d'un projet et repose sur des analyses multifactorielles.

Ainsi, les recommandations sont établies pour chaque projet en fonction de sa typologie (profondeur visée, type de réservoir, occupation des sols, environnement direct du projet, etc.). La plupart de ces facteurs sont locaux et liés à un projet. Il n'est donc pas possible au stade du PER de mettre en œuvre les recommandations de ce guide, mais elles le seront à l'échelle du site retenu pour les forages exploratoires.

### 6.3.8. SANTE HUMAINE

Considérant la nature des émissions liées aux opérations réalisées dans le cadre du PER sollicité, les risques sur la santé apparaissent comme **très réduits**.

Les opérations seront limitées dans le temps (quelques jours), et une utilisation d'équipements de protection individuels sera mise en place pour les opérateurs.

L'incidence est **directe et temporaire**.

Le niveau d'incidence est jugé **faible à négligeable**.

## 6.4. INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

N.B. Des demandes d'autorisation spécifiques (DA-ENV) comprenant une étude d'impact spécifique, détailleront les mesures mises en œuvre., où toutes les modalités seront précisées et instruites par les autorités compétentes.

Durant la phase de travaux d'exploration, **aucun effet des opérations prévues dans le cadre du Permis Exclusif de Recherches sollicité n'est prévu sur le paysage et le patrimoine culturel** : les opérations sont temporaires et n'engagent que des engins et véhicules de chantier.

**Aucune incidence** sur le paysage

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

## 6.5. SYNTHÈSE DES INCIDENCES ET MESURES

## 6.5.1. INCIDENCES POTENTIELLES ET MESURES D'ÉVITEMENT/REDUCTION

Tableau 55 Synthèse des incidences potentielles et mesures d'évitement/réduction

Sujet		Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Évitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre	
Milieu physique	Consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Pas de consommation significative d'espace prévue Les forages gradients occupent une emprise de 150 m <sup>2</sup> en phase chantier. A la suite des prospections, le puits est cimenté, et la tête de puits dépassant du niveau du sol occupe une emprise maximale de l'ordre de 1 m <sup>2</sup>	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>	
	Sol et sous-sol	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Phase exploratoire permettant d'acquérir des données et d'améliorer la connaissance du sous-sol Le seul risque recensé correspond au risque d'écoulement accidentel de produits dangereux (carburants, lubrifiant, etc.)	Réduction	En cas de stockage temporaire de produits liquides dangereux pour l'environnement ou la santé humaine, ces derniers sont systématiquement placés sur rétention étanche, de volume suffisant. Les incompatibilités de produits sont respectées dans le cadre de ces stockages sur rétention. ÉS demandera aux entreprises spécialisées retenues pour la réalisation des opérations de garantir que l'entretien et le contrôle des véhicules et engins utilisés soit à jour afin de réduire au maximum le risque de défaillance et de fuite	
	Eaux souterraines	Qualité	Aucune incidence	Nul	Pas de communication entre les eaux géothermales profondes et les aquifères en surface	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
		Prélèvements	Aucune incidence	Nul	Pas de prélèvement prévu	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Eaux superficielles	Qualité	Aucune incidence	Nul	Pas de rejet vers les eaux superficielles	Évitement	Des installations sanitaires autonomes seront installées sur les chantiers dans le cadre des opérations de forage de gradient. Ces installations seront vidangées par une société spécialisée
		Prélèvements	Aucune d'incidence	Nul	Pas de prélèvement prévu	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Qualité de l'air	Aucune incidence	Négligeable à nul	Émission de poussières liées au terrassement des plateformes et les émissions liées aux moteurs thermiques des engins de chantier sont à prévoir.	Réduction	Dispositions visant à limiter la dispersion de poussières Assurer un bon entretien des moteurs et l'emploi de dispositifs moins polluants	
Biodiversité	Sismicité 3D	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Dérangement potentiel de la faune par les nuisances sonores à la suite de la mise en œuvre de forages de gradient et campagnes d'acquisition par sismique 3D générant du bruit et des impacts au sol	Évitement	Pas de campagnes d'acquisition de données de nuit au printemps.	
	Effets et mesures quel que soit l'opération sur le terrain	Directe et temporaire	Faible à négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abattage d'arbres</li> <li>Dangers pour la faune peu mobile (amphibiens, etc.)</li> <li>Dégradation des milieux sensibles</li> </ul>	Évitement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abattage sous supervision du gestionnaire du site Natura 2000 et ONF, hors période d'enjeux (septembre à février)</li> <li>Prospections préalables sur les chemins forestiers ; aucune circulation dans les zones en eau</li> <li>Aucun forage, aucun débroussaillage, ni présence de véhicule dans les secteurs identifiés en ZNIEFF ou Zones Humides Remarquables</li> </ul>	

	Sujet	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
<b>Population et santé humaine</b>	Trafic routier	Aucune incidence	Nul	Aucun trafic routier significatif Quelques camions et quelques dizaines de véhicules légers durant les quelques jours de la campagne d'acquisition par sismique 3D Quelques véhicules légers et déplacement d'un véhicule lourd pour la machine de forage de gradient	Réduction	Durée d'une campagne de sismique 3D limitée dans le temps (quelques jours)
	Contexte sonore	Aucune incidence	Nul	Aucun impact notable pour les populations voisines et la biodiversité Fonctionnement normal des machines de forages de gradient / bruit généré par le camion vibreur dans le cadre des campagnes d'acquisition par sismique 3D	Réduction	Emissions limités dans le temps (quelques jours) et dans l'espace (environnement proche du forage de gradient ou du camion vibreur)
	Vibrations	Aucune incidence	Nul	Vibrations émises lors des opérations de sismique 3D	-	<b>Pas de mesures nécessaires</b> Retour d'expérience sismique 3D : « effet ressenti comparable à celui d'une machine à laver en fonctionnement » ; pas de danger pour les biens et les personnes, pas d'effet sur les milieux naturels
	Emissions lumineuses	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Potentielles nuisances pour la faune et les riverains	Évitement	Aucun travail en dehors des heures ouvrées
	Odeurs	Aucune incidence	Nul	<i>Pas de nuisances avérées</i>	-	<b>Pas de mesures nécessaires</b>
	Gestion des déchets	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Bentonite et cuttings de forages stockés en bennes	Évitement	Installation de stockage de déchets inertes
	Risque de séisme induit	Directe et temporaire	Faible à négligeable	<i>Pas de nuisances avérées en phase d'exploration</i>	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Santé humaine des opérateurs sur site	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Rejets atmosphériques des moteurs thermiques très réduits	Réduction	Limiter les opérations dans le temps (quelques jours) Utilisation d'équipements individuels de protection pour les opérateurs
<b>Patrimoine et paysage</b>	Intégration paysagère et risque sur le patrimoine culturel	Aucune incidence	Nul	<i>Pas de construction de bâtiment</i>	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>

### 6.5.2. MESURES COMPENSATOIRES

Aucune mesure compensatoire n'a été identifiée au stade du PER.

Dans le cas de l'identification de sites d'implantation de centrales de géothermie, il conviendra de se référer aux observations et préconisations émises au sein des études d'impact spécifiques qui seront réalisées dans le cadre de la Demande d'Autorisation Environnementale.

## 6.6. INCIDENCES SUR LES ZONES NATURA 2000

### 6.6.1. RAPPEL : RESTRICTION DES INTERVENTIONS EN ZONE ECOLOGIQUE SENSIBLE

Le périmètre du Permis Exclusif de Recherche comprend des zones naturelles à fort enjeu : zones NATURA 2000, zones humides RAMSAR...

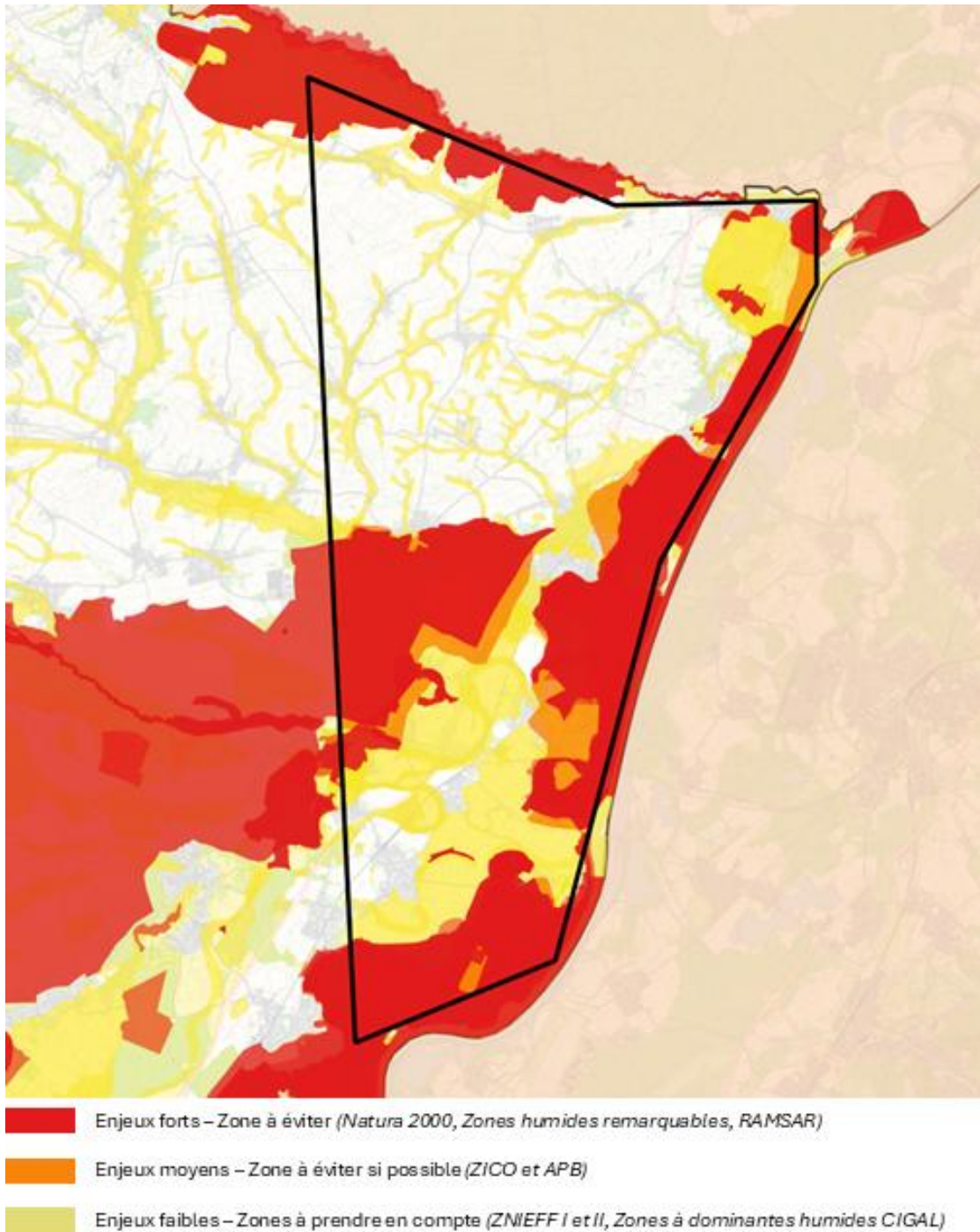


Figure 94 Cartographie du niveau d'enjeu associé aux zonages d'inventaire et de protection

Les campagnes d'exploration géophysique réalisées depuis la surface, qui consistent à réaliser des relevés non invasifs (champ gravimétrique, champ magnétique, vibrations sismiques etc.) pourront être réalisées dans les zones à enjeu fort (Natura 2000, zones humides remarquables et RAMSAR). En effet, il est souvent nécessaire, pour imager un site particulier, d'élargir la zone couverte en surface par ces méthodes d'exploration.

**En revanche, les forages exploratoires qui seront éventuellement réalisés dans le cadre du PER après Demande d'Autorisation Environnementale (et étude d'impact) ne seront pas implantés dans les zones à enjeu écologique fort.**

Rappelons également que la technique du **forage dévié**, qui permet d'exploiter la ressource géothermique via un forage situé à plusieurs kilomètres de distance, permettrait d'envisager une exploitation de la ressource géothermique sans impacts en surface.

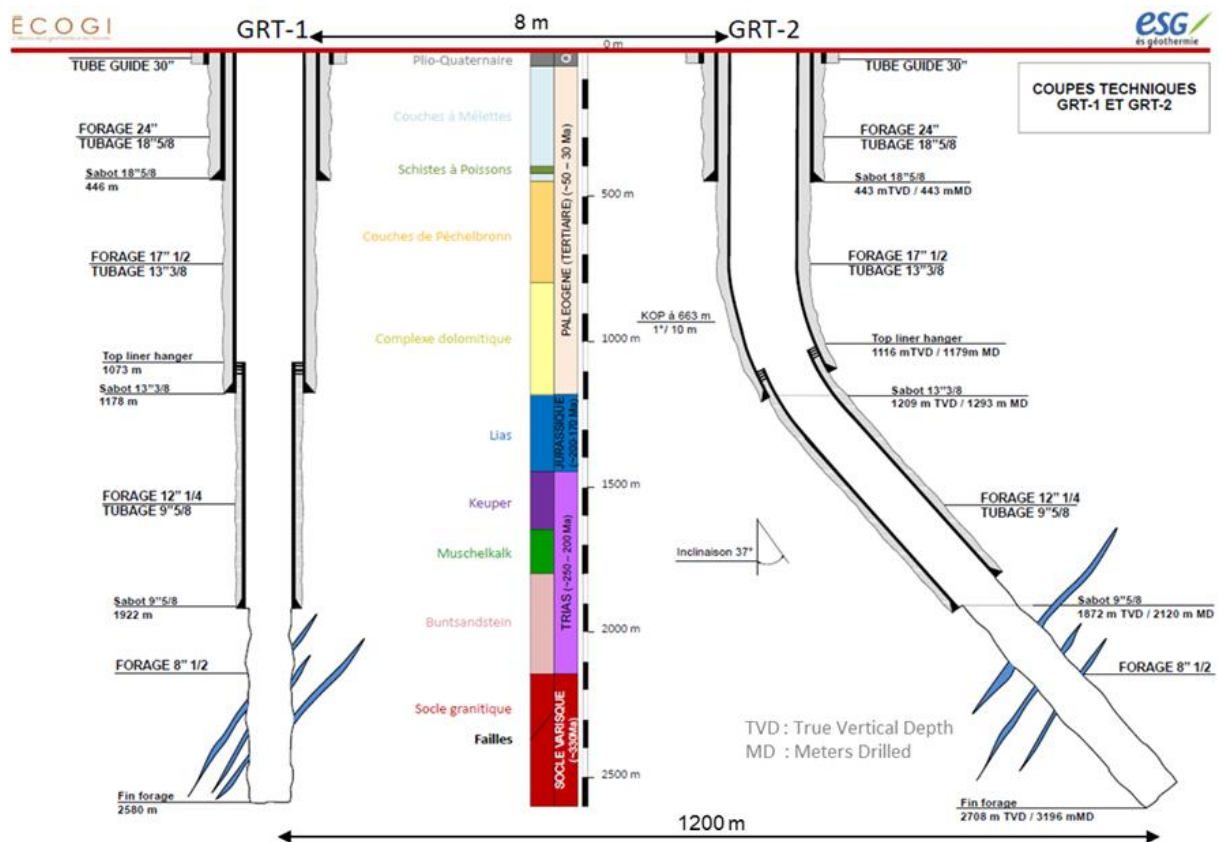


Figure 95 Coupe schématique : principe du forage dévié (source : ES)

**Seules des techniques d'exploration non invasives pourront être envisagées en zone NATURA 2000.**

**Aucun forage exploratoire ne sera réalisé en zone NATURA 2000.**

## 6.6.2. DIRECTIVE HABITATS – ZSC

### 6.6.2.1. FR4201796 – LA LAUTER

Source : FR4201796 – La Lauter – INPN

Le périmètre de recherches sollicité accueille au sein de son tracé, le périmètre NATURA 2000 concernant **La Lauter**. Ce périmètre s'inscrit en accompagnement de la frontière franco-allemande, sur la majorité de la part Nord du PER.

Le site Natura 2000 est constituée de la basse forêt du Mundat et de la forêt du Bruchwald, qui correspondent à la partie française de l'immense forêt du Bienwald, qui chevauche la rivière Lauter sur les 26 km entre Wissembourg et Lauterbourg.

Les communes du PER concernées par le périmètre NATURA 2000 sont : Lauterbourg, Niederlauterbach, Salmbach, Scheibenhard et Wissembourg.

#### 6.6.2.1.1. Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Tableau 56 Type d'habitats – Source : INPN

Code	Type d'habitat	Evaluation globale du site
<b>3260</b>	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	Bonne
<b>3270</b>	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	-
<b>6210</b>	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	Bonne
<b>6230</b>	Formations herbeuses ) Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Significative
<b>6410</b>	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	Bonne
<b>6430</b>	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	Bonne
<b>6510</b>	Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	Bonne
<b>91E0</b>	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Excellente
<b>91F0</b>	Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	Significative

Code	Type d'habitat	Evaluation globale du site
9130	Hétraoes de l'Asperulo-Fagelum	Bonne
9160	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli	Bonne
9190	Vielles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Quercus robur	Bonne

Tableau 57 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	4 %
N07	Marais (végétation de ceinture), bas-marais, tourbières	2 %
N08	Landes, broussailles, recrus, maquis et garrigues, phrygana	10 %
N09	Pelouses sèches, steppes	1 %
N10	Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées	6 %
N14	Prairies améliorées	2 %
N16	<b>Forêts caducifoliées</b>	<b>30 %</b>
N19	<b>Forêts mixtes</b>	<b>20 %</b>
N20	<b>Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)</b>	<b>20 %</b>
N23	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	5 %

#### 6.6.2.1.2. Vulnérabilités et activités ayant une incidence sur le site

Les eaux de la Lauter sont relativement vulnérables aux sources de pollutions provenant de l'agglomération de Wissembourg en amont : décharge de la station d'épuration, pollution ammoniacale de la piscine.

Les dépressions humides du lit majeur sont régulièrement comblées avec des matériaux d'excavation et de granulats. La basse forêt du Mundat est par ailleurs fortement artificialisée (plantations de résineux).

**Tableau 58** Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site NATURA 2000 | Principales incidences et activités entraînant des répercussions notables sur le site depuis : l'intérieur du site, l'extérieur du site ou les deux

Légende :

<b>Faible (L)</b>	<b>Moyenne (M)</b>	<b>Grande (H)</b>
<b>Intérieur (I)</b>	<b>Extérieur (O)</b>	<b>Les deux (B)</b>

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
<b>(L)</b>	<i>Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)</i>	Non	I
	<i>Utilisation de biocide, d'hormone et de produits chimiques</i>	Non	I
	<i>Fertilisation</i>	Non	I
	<i>Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)</i>	Non	B
	<i>Pêche de loisirs</i>	Non	I
	<i>Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	I
	<b>Comblement des fossés, digues, mares, étangs, marais ou trous</b>	<b>Oui</b>	<b>I</b>
	<i>Modifications du fonctionnement hydrographique</i>	Non	I
<b>(M)</b>	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	O
	<i>Voie ferrée, TGV</i>	Non	O
	<i>Aéroports</i>	Non	O
	<i>Usine</i>	Non	O
	<i>Dépôts de déchets ménagers / liés aux installations récréatives</i>	Non	B
	<i>Dépôts de matériaux inertes</i>	Non	I
	<i>Pêche de loisirs</i>	Non	O
	<i>Chasse</i>	Non	O
	<i>Hippodrome</i>	Non	O
	<i>Pollution des eaux de surface</i>	Non	O
<b>(H)</b>	<i>Urbanisation continue</i>	Non	O

#### 6.6.2.1.3. **Analyse des effets et conclusions**

Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches n'impliquent pas d'incidences sur les habitats ayant justifiés le classement en Natura 2000.

**Aucune incidence** sur le périmètre NATURA 2000 – La Lauter.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

6.6.2.2. **FR4201797 – SECTEUR ALLUVIAL RHIN-RIED-BRUCH**

Source : FR4201797 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch – INPN

Le périmètre de recherches sollicité accueil au sein de son tracé, et de manière diffuse, le périmètre NATURA 2000 concernant le secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch : la bande rhénane, le Ried de l'Ill et celui du Bruch de l'Andlau.

Cette répartition éparse s'inscrit notamment sur toute la part Est de PER, longeant le Rhin, et évoluant de fait au sein de toutes les communes frontalières au Rhin. Le périmètre de la zone NATURA 2000 s'étend à l'Ouest jusqu'au piémont viticole.

Les communes du PER concernées par le périmètre NATURA 2000 sont : Erstein, Eschau, Gerstheim, Hindisheim, Illkirch-Graffenstaden, Nordhouse, Osthouse, Plobsheim, Schaeffersheim, Strasbourg et Uttenheim.

6.6.2.2.1. **Types d'habitats présents sur le site et évaluations**

Tableau 59 Type d'habitats – Source : INPN

Code	Type d'habitat	Evaluation globale du site
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.	Significative
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition	Bonne
3240	Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à Salix elaeagnos	-
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	Bonne
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	-
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	Significative
6410	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)	Significative
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	Excellente
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	Significative
7230	Tourbières basses alcalines	
91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Bonne
91F0	Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmenion minoris)	Bonne

Code	Type d'habitat	Evaluation globale du site
<b>9160</b>	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du <i>Carpinion betuli</i>	Bonne
<b>9170</b>	Chênaies-charmaies du <i>Galio-Carpinetum</i>	Bonne

Tableau 60 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N03</b>	Marais salants, prés salés, steppes salées	3 %
<b>N05</b>	Galets, falaise maritime, îlots	2 %
<b>N06</b>	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	5 %
<b>N09</b>	Pelouses sèches, steppes	2 %
<b>N10</b>	Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées	10 %
<b>N12</b>	<b>Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)</b>	<b>19 %</b>
<b>N14</b>	Prairies améliorées	1 %
<b>N15</b>	Autres terres arables	1 %
<b>N16</b>	<b>Forêts caducifoliées</b>	<b>50 %</b>
<b>N20</b>	Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)	4 %
<b>N21</b>	Zones de plantations d'arbres (incluant vergers, vignes, dehesas)	1 %
<b>N23</b>	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	2 %

#### 6.6.2.2.2. **Vulnérabilités et activités ayant une incidence sur le site**

La vallée du Rhin est un site alluvial d'importance internationale, comme peut l'être, en Europe, la vallée du Danube. L'enjeu patrimonial majeur de la bande rhénane réside dans la conservation des dernières forêts alluviales qui sont à la fois très productives et de grande complexité structurelle. Ces forêts figurent parmi les boisements européens les plus riches en espèces ligneuses.

L'installation d'espaces protégés tout le long du cours du Rhin a permis d'enrayer la destruction du patrimoine naturel alluvial engagée depuis le XIXème siècle et qui a trouvé son paroxysme dans les années 1960. Fortement dépendant des fluctuations de la nappe phréatique, le secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch est très sensible à tout aménagement hydraulique visant à stabiliser le cours du fleuve.

Les espèces aquatiques et subaquatiques sont tributaires de la qualité des eaux. La préservation optimale des prairies oligotrophes, milieu de vie des papillons, et plus spécifiquement de *Maculinea teleius*, nécessite :

- Le maintien d'un maillage suffisant de zones humides ;
- Une gestion attentive des prairies à grande Pimprenelle ;

- D'éviter l'enfrichement qui désavantagerait l'espèce de fourmis qui accueille les chenilles des papillons d'intérêt communautaire par rapport à d'autres espèces de fourmis ;

Le maintien d'une gestion extensive à faibles apports d'amendements organiques en phosphore et en nitrates. La gestion actuelle de ces espaces, sous la forme d'une agriculture extensive, d'occupation des sols en prairies et pâturages, d'entretien très légers des parties les plus humides, a créé les conditions favorables à la préservation de ces deux espèces. Elle constituera les bonnes pratiques en la matière. Il en est de même des parcelles cultivées environnantes dont la fertilisation est en équilibre avec la présence de l'habitat de ces espèces.

**Tableau 61** Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site NATURA 2000 | Principales incidences et activités entraînant des répercussions notables sur le site depuis : l'intérieur du site, l'extérieur du site ou les deux

Légende :

<b>Faible (L)</b>	<b>Moyenne (M)</b>	<b>Grande (H)</b>
<b>Intérieur (I)</b>	<b>Extérieur (O)</b>	<b>Les deux (B)</b>

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
<b>(L)</b>	<i>Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)</i>	Non	B
	<i>Extraction de sable et graviers</i>	Non	O
	<i>Sentiers, chemins, pistes cyclables (y compris routes forestières)</i>	Non	B
	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	I
	<i>Lignes électriques et téléphoniques</i>	Non	B
	<i>Zones portuaires</i>	Non	B
	<i>Aérodromes, héliports</i>	Non	O
	<i>Usine</i>	Non	B
	<b>Autres zones industrielles / commerciales</b>	<b>Oui</b>	<b>O</b>
	<i>Bâtiments agricoles, constructions dans le paysage</i>	Non	I
	<b>Autres activités d'urbanisation, industrielles ou similaires</b>	<b>Oui</b>	<b>O</b>
	<i>Aquaculture (eau douce et marine)</i>	Non	I
	<i>Pêche de loisirs</i>	Non	O
	<i>Chasse</i>	Non	I
	<i>Prélèvement flore</i>	Non	B
	<i>Camping, caravanes</i>	Non	O
	<b>Comblement des fossés, digues, mares, étangs, marais ou trous</b>	<b>Oui</b>	<b>O</b>
	<i>Endigages, remblais, plages artificielles</i>	Non	O

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
(M)	Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)	Non	B
	Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques	Non	B
	Fertilisation	Non	B
	Irrigation	Non	B
	Extraction de sable et graviers	Non	I
	Routes, autoroutes	Non	O
	Voies de navigation	Non	O
	Urbanisation continue	Non	O
	Pêche professionnelle active (arts trainants)	Non	I
	Chasse	Non	O
	Pollution des eaux de surface (limnique et terrestres, marines et saumâtres)	Non	B
	Pollution de l'air et polluants atmosphériques	Non	O
	Poldérisation	Non	O
	Captage des eaux de surface	Non	O
	Modification du taux d'envasement, déversement, dépôts de matériaux de dragage	Non	O
Compétition (flore)	Non	B	
(H)	Randonnée, équitation et véhicules non-motorisés	Non	B
	Autres activités de plein air et de loisirs	Non	I

#### 6.6.2.2.3. Analyse des effets et conclusions

Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches n'impliquent pas d'incidences sur les habitats ayant justifiés le classement en Natura 2000.

**Aucune incidence** sur le périmètre NATURA 2000 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

#### 6.6.2.3. FR4201798 – MASSIF FORESTIER DE HAUENAU

Source : FR4201798 – Massif forestier de Haguenau – INPN

Le massif forestier de Haguenau et ses lisières agricoles sont localisés en plaine d'Alsace à une altitude moyenne de 150 m. Le relief est très peu accentué : constitué d'anciens chenaux de divagation des rivières et de cuvettes sédimentaires. Le substrat est constitué d'alluvions sableuses pliocènes des Vosges et de la Forêt Noire reposant elles-mêmes sur des marnes oligocènes imperméables.

La dimension du massif forestier (14 000 ha d'un seul tenant) est un élément important pour la qualité des milieux et la conservation des espèces.

Les communes du PER concernées par le périmètre NATURA 2000 sont : Auenheim, Forstfeld, Hatten, Kauffenheim, Leutenheim et Rountzenheim.

#### 6.6.2.3.1. Types d'habitats présents sur le site et évaluation

Tableau 62 Type d'habitats – Source : INPN

Code	Type d'habitat	Evaluation globale du site
<b>2330</b>	Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à <i>Corynephorus</i> et <i>Agrostis</i>	Significative
<b>3130</b>	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>isoteo-nanojuncetea</i>	Significative
<b>3260</b>	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	Significative
<b>4030</b>	Landes sèches européennes	Significative
<b>6210</b>	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (* sites d'orchidées remarquables)	Bonne
<b>6230</b>	Formations herbeuses à <i>Nardus</i> , riches en espèce, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Significative
<b>6410</b>	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux ( <i>Molinion caeruleae</i> )	-
<b>6430</b>	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	Significative
<b>6440</b>	Prairies alluviales inondables du <i>Cnidion dubii</i>	Significative
<b>6510</b>	Prairies maigres de fauche de basse altitude ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	Bonne
<b>7150</b>	Dépression sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i>	Significative
<b>91D0</b>	Tourbières boisées	Significative

Tableau 63 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N06</b>	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	1 %
<b>N07</b>	Marais (végétation de ceinture), bas-marais, tourbières	1 %
<b>N08</b>	Landes, broussailles, recrus, maquis et garrigues, phyrgana	9 %
<b>N09</b>	Pelouses sèches, steppes	3 %

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N10</b>	<b>Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées</b>	<b>14 %</b>
<b>N16</b>	<b>Forêts caducifoliées</b>	<b>51 %</b>
<b>N19</b>	Forêts mixtes	6 %
<b>N20</b>	Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)	2 %
<b>N22</b>	Rochers intérieurs, éboulis rocheux, dunes intérieures, neige ou glace permanente	1 %
<b>N23</b>	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	2 %

#### 6.6.2.3.2. Vulnérabilités et activités ayant une incidence sur le site

Outre les pressions foncières qui représentent un risque pour le massif de Haguenau en général, il faut citer les risques d'assainissement, les envahissements par des espèces pionnières non typiques, certaines modalités d'amélioration de la productivité.

**Tableau 64** Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site NATURA 2000 | Principales incidences et activités entraînant des répercussions notables sur le site depuis : l'intérieur du site, l'extérieur du site ou les deux

Légende :

<b>Faible (L)</b>	<b>Moyenne (M)</b>	<b>Grande (H)</b>
<b>Intérieur (I)</b>	<b>Extérieur (O)</b>	<b>Les deux (B)</b>

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
<b>(L)</b>	<i>Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)</i>	Non	I
	<i>Voie ferrée, TGV</i>	Non	I
	<b>Piétinement, surfréquentation</b>	<b>Oui</b>	<b>I</b>
	<i>Eutrophisation (naturelle)</i>	Non	I
<b>(M)</b>	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	B
	<i>Manœuvres militaires</i>	Non	O
	<i>Espèces exotiques envahissantes</i>	Non	I
	<i>Pollution génétique (plantes)</i>	Non	I
	<i>Captage des eaux de surface</i>	Non	I
	<i>Compétition (flore)</i>	Non	I
<b>(H)</b>	<i>Dégâts provoqués par les herbivores (gibier inclus)</i>	Non	I
	<i>Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques</i>	Non	I

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
	<i>Fertilisation</i>	Non	I
	<i>Elimination des haies et bosquets ou des broussailles</i>	Non	I
	<i>Carrières de sable et graviers</i>	Non	O
	<i>Zones urbanisées, habitations</i>	Non	I
	<i>Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	O

#### 6.6.2.3.3. **Analyse des effets et conclusions**

Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches n'impliquent pas d'incidences sur les habitats ayant justifiés le classement en Natura 2000.

**Aucune incidence** sur le périmètre NATURA 2000 – Massif forestier de Haguenau.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

### 6.6.3. DIRECTIVE OISEAUX – ZPS

#### 6.6.3.1. **FR4211790 – FORET DE HAGUENAU**

Source : FR4211790 – Forêt de Haguenau – INPN

La forêt indivisée de Haguenau est l'un des plus grands massifs forestiers de plaine. Elle accueille de nombreuses espèces forestières et notamment des Pics. Ce site a été inventorié en ZICO puis désigné en ZPS car il accueille plusieurs espèces de l'annexe I de la Directive (Pic mar, du Pic noir, du Pic cendré, de la Bondrée apivore, du Milan noir, du Milan royal, de la Pie grièche)

Les communes du PER concernées par le périmètre NATURA 2000 sont : Forstfeld, Hatten, Kesseldorf, Leutenheim, Niederrœdern, Rittershoffen, Seltz et Schaffhouse-près-Seltz.

#### 6.6.3.1.1. **Caractéristiques générales du site**

Tableau 65 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N04</b>	Dunes, plages de sables, machair	2 %
<b>N06</b>	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	6 %
<b>N07</b>	Marais (végétation de ceinture), bas-marais, tourbières	2 %
<b>N09</b>	Pelouses sèches, steppes	1 %
<b>N10</b>	Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées	6 %

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N16</b>	<b>Forêts caducifoliées</b>	<b>25 %</b>
<b>N19</b>	<b>Forêts mixtes</b>	<b>30 %</b>
<b>N20</b>	<b>Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)</b>	<b>25 %</b>
<b>N23</b>	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	3 %

6.6.3.1.2. **Vulnérabilités et activités ayant une incidence sur le site**

**Tableau 66** Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site NATURA 2000 | Principales incidences et activités entraînant des répercussions notables sur le site depuis : l'intérieur du site, l'extérieur du site ou les deux

Légende :

<b>Faible (L)</b>	<b>Moyenne (M)</b>	<b>Grande (H)</b>
<b>Intérieur (I)</b>	<b>Extérieur (O)</b>	<b>Les deux (B)</b>

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
<b>(L)</b>	<i>Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)</i>	Non	O
	<i>Eutrophisation</i>	Non	O
	<i>Voie ferrée, TGV</i>	Non	I
	<i>Manœuvres militaires</i>	Non	I
	<b>Piétinement, surfréquentation</b>	<b>Oui</b>	<b>I</b>
<b>(M)</b>	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	I
	<i>Chasse</i>	Non	B
	<i>Manœuvres militaires</i>	Non	I
	<i>Pollution génétique (plantes)</i>	Non	O
	<i>Captage des eaux de surfaces</i>	Non	I
	<i>Compétition (flore)</i>	Non	I
	<i>Dégâts provoqués par les herbivores (gibiers inclus)</i>	Non	I
<b>(H)</b>	<i>Carrières de sables et graviers</i>	Non	I
	<i>Pollutions des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	I

6.6.3.1.3. **Analyse des effets et conclusions**

Les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches n'impliquent pas d'incidences sur les espèces ayant justifiés le classement en Natura 2000.

**Aucune incidence** sur le périmètre NATURA 2000 – Forêt de Haguenau.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

6.6.3.2. **FR4211811 – VALLEE DU RHIN DE LAUTERBOURG A STRASBOURG**

*Source : FR4211811 – Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg – INPN*

Le Rhin a un attrait particulier pour les oiseaux d'eau. Ainsi, il sert d'étape aux oiseaux dans leur migration vers le Sud et accueille en hiver des milliers d'anatidés (13% des populations hivernantes en France).

Cette partie du Rhin située entre Lauterbourg et Strasbourg est désignée en tant que ZICO car :

- 12 espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux sont nicheuses : la Cigogne blanche, le Blongios nain, la Bondrée apivore, le Busard des roseaux, le Martin pêcheur, le Milan noir, la Mouette mélanocéphale, le Pic noir, le Pic cendré, le Pic mar, le Gorge-bleu et la Pie grièche écorcheur ;
- 42000 oiseaux d'eau sont hivernants sur le Rhin. On citera le Canard chipeau (400-700i), le Fuligule milouin (2500-7000i) et le Fuligule morillon (10000-20000i) dont les effectifs sont particulièrement remarquables.
- De nombreuses espèces s'arrêtent lors de leur migration : Plongeon arctique, Plongeon catmarin, Grèbe esclavon...

Les communes du PER concernées par le périmètre NATURA 2000 sont : Auenheim, Beinheim, Fort-Louis, Lauterbourg, Mothern, Munchhausen, Neuhæusel, Roppenheim, Rountzenheim, Roeschwoog, Seltz, et Stattmatten,.

6.6.3.2.1. **Caractéristiques générales du site**

Tableau 67 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N06</b>	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	15 %
<b>N07</b>	Marais (végétation de ceinture), bas-marais, tourbières	4 %
<b>N09</b>	Pelouses sèches, steppes	1 %
<b>N12</b>	Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	10 %
<b>N16</b>	<b>Forêts caducifoliées</b>	<b>42 %</b>
<b>N20</b>	<b>Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)</b>	<b>19 %</b>

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
<b>N21</b>	Zones de plantations d'arbres (incluant les vergers, vignes, dehesas)	5 %
<b>N23</b>	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	4 %

#### 6.6.3.2.2. **Vulnérabilités et activités ayant une incidence sur le site**

L'importance ornithologique de la vallée du Rhin dépend de la qualité des sites de nidification existants mais aussi de l'accueil réservé aux nombreuses espèces migrant vers le sud. Ceci implique une gestion particulière des milieux afin d'offrir des conditions optimales :

- Gestion forestière de la forêt alluviale ;
- Conservation ou restauration des milieux humides : roselières, bras morts, prairies alluviales ;
- Quiétude des oiseaux.

**Tableau 68** Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site NATURA 2000 | Principales incidences et activités entraînant des répercussions notables sur le site depuis : l'intérieur du site, l'extérieur du site ou les deux

Légende :

<b>Faible (L)</b>	<b>Moyenne (M)</b>	<b>Grande (H)</b>
<b>Intérieur (I)</b>	<b>Extérieur (O)</b>	<b>Les deux (B)</b>

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
<b>(L)</b>	<i>Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)</i>	Non	O
	<i>Sentiers, chemins, pistes cyclables (y compris route forestières)</i>	Non	B
	<i>Lignes électriques et téléphoniques</i>	Non	B
	<i>Zones portuaires</i>	Non	I
	<i>Usine</i>	Non	O
	<i>Bâtiments agricoles, constructions dans le paysage</i>	Non	I
	<b>Autres activités humaines d'urbanisation, industrielles ou similaires</b>	<b>Oui</b>	<b>O</b>
	<i>Pêche de loisirs</i>	Non	O
	<i>Prélèvements sur la flore</i>	Non	B
	<i>Autres activités de plein air et de loisirs</i>	Non	B
	<i>Campings, caravanes</i>	Non	O
	<i>Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	O

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
	<i>Pollution de l'air et polluants atmosphériques</i>	Non	O
	<b>Complements des fossés, digues, mares, étangs, marais et trous</b>	<b>Oui</b>	<b>O</b>
	<i>Captages des eaux de surface</i>	Non	O
	<i>Endigages, remblais, plages artificielles</i>	Non	O
<b>(M)</b>	<i>Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)</i>	Non	B
	<i>Utilisation de biocides, d'hormones et de produits chimiques</i>	Non	B
	<i>Fertilisation</i>	Non	B
	<i>Irrigation</i>	Non	B
	<i>Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)</i>	Non	I
	<i>Extraction de sable et graviers</i>	Non	O
	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	B
	<i>Voies de navigation</i>	Non	O
	<i>Urbanisation continue</i>	Non	O
	<i>Autres zones industrielles / commerciales</i>	Non	O
	<i>Chasse</i>	Non	B
	<i>Randonnée, équitation et véhicules non-motorisés</i>	Non	B
	<i>Pollution des eaux de surfaces (limniques et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	I
	<i>Modifications du taux d'envasement, déversement, dépôts de matériaux de dragage</i>	Non	O
<i>Compétition (flore)</i>	Non	O	
<b>(H)</b>	<i>Extraction de sable et graviers</i>	Non	I
	<i>Compétition (flore)</i>	Non	I

#### 6.6.3.2.3. **Analyse des effets et conclusions**

Les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches n'impliquent pas d'incidences sur les espèces ayant justifiés le classement en Natura 2000.

**Aucune incidence** sur le périmètre NATURA 2000 – Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

## 6.7. ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRE PLANS ET PROGRAMMES

À la suite de la décision en Conseil d'État du 12 juillet 2024, les **titres miniers d'exploitation de type "concession"** sont **désormais considérés comme des "plans-programmes"**.

Conformément à l'article R. 122-20-II-5°-a du Code de l'environnement, portant sur le cadrage préalable et rapport environnemental : « *Des incidences notables probables de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.*

*Les incidences notables probables sur l'environnement sont regardées en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces incidences. Elles **prennent en compte les incidences cumulées du plan ou programme avec d'autres plans ou programmes connus** ».*

Le site de la MRAe – Missions régionales d'autorité environnementale a de fait été consulté, à date du mois de décembre 2024, concernant les avis rendus sur plans et programmes de la MRAe couvrant tout ou partie des communes concernées par le permis de recherches sollicité, sur la période 2020-2024.

### 6.7.1. AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2024

#### 6.7.1.1. AVIS DELIBERE SUR LE PROJET DE REVISION N°2 DU SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE DE L'ALSACE DU NORD (SCOTAN) PORTE PAR LE POLE D'EQUILIBRE TERRITORIAL ET RURAL (PETR) DE L'ALSACE DU NORD (67)

Concerné

L'avis fait état de la révision n°2 du SCoTAN. « Les principaux enjeux environnementaux identifiés par l'Autorité environnementale sont : la consommation d'espaces naturels et agricoles ; la préservation des milieux et ressources naturelles ; la **transition énergétique** et alimentaire du territoire ; la lutte contre le changement climatique ; la prise en compte des risques et nuisances ; la préservation du paysage et du patrimoine historique.»

« 1.2. Le projet de territoire

Les principaux objectifs du SCoTAN sont, en fonction de l'armature urbaine, de [...] **développer les énergies renouvelables à haut potentiel notamment la géothermie profonde**, [...] ainsi que mener à bien la **transition énergétique** et climatique du SCoTAN. »

« 4.5. L'adaptation au changement climatique - Le projet « énergie »

Concernant le renforcement de la production d'énergie renouvelable, le DOO dispose que :

- les documents d'urbanisme devront rechercher le **développement des énergies renouvelables** en s'appuyant sur les potentiels locaux (solaire, **géothermie résidentielle et profonde**, biogaz, récupération de chaleur fatale, biomasse...) ; [...] »

**Pas d'incidences cumulées** – Le PER s'inscrit dans la stratégie émise par le SCoTAN

*Les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, **prennent en compte et sont compatibles** avec les préconisations émises par le SCoTAN, tel que traité dans la partie 3.3.3*

6.7.1.2. **AVIS SUR LE PROJET DE MISE EN COMPATIBILITE DU PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (MECPLUI) DU SIVU DE LA PLAINE DE LA SAUER ET DU SELTZBACH (67) EMPORTEE PAR DECLARATION DE PROJET DE METHANISEUR BIODECHETS A SCHAFFHOUSE-PRES-SELTZ**

Concerné

L'avis fait état du projet du SMICTOM Nord Alsace visant au développement d'un méthaniseur pour biodéchets, implanté sur la commune de Schaffhouse-près-Seltz. « Le projet revêt un caractère d'intérêt général puisqu'il permet de répondre aux enjeux climatiques en s'inscrivant dans une démarche de **développement des énergies renouvelables** (EnR) et de **transition énergétique**. Il permet également de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) et ainsi de contribuer à l'atténuation du changement climatique. »

- ↳ Même si les opérations en lien avec l'exploitation de la géothermie ne sont pas évoquées au sein de la mise en compatibilité du PLUi du SIVU de la PSS, il n'en reste pas moins que le développement des énergies renouvelables reste favorablement perçu, et encouragé, sous réserve du respect des milieux naturels et de la biodiversité.

**Pas d'incidences cumulées** – Le PER s'inscrit dans une stratégie globale d'intérêt général

*Aucune mention des énergies renouvelables, ni de la géothermie ne sont mentionnées au sein du PLUi du SIVU de la Plaine de la Sauer et du Seltzbach, cependant, les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, **revêtent également un caractère d'intérêt général** puisqu'elles permettent de **répondre aux enjeux climatiques** en s'inscrivant notamment dans une **démarche de développement des énergies renouvelables (EnR) et de transition énergétique**.*

6.7.2. **AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2023**

Non concerné

Aucun plan ou programme, concernant tout ou partie des communes du PER, n'a été soumis à un avis de la MRAe en 2023.

### 6.7.3. AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2022

#### 6.7.3.1. AVIS SUR LE PROJET DE MODIFICATION N°1 ET DE REVISION ALLEGEE N°1 DU PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI) DU PAYS RHENAN (67)

Concerné

L'avis fait état de 2 procédures concomitantes, avec une évaluation environnementale commune car plusieurs points des procédures sont directement liés entre eux. Il s'agit notamment du reclassement en zones N et A de zones à urbaniser, en compensation de l'ouverture à l'urbanisation de nouvelles zones.

**Pas d'incidences cumulées** – Le PER s'inscrit dans une stratégie globale du PLUi du Pays Rhénan

*Les opérations prévues par ÉS dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, **prennent en compte et sont compatibles** avec les préconisations émises par le PLUi du Pays Rhénan, tel que traité dans la partie 3.3.4*

*Le PLUi préconise de permettre et faciliter la réalisation de projets en matière énergétique, une attention particulière sera tout de même à observer quant à la disponibilité et la mobilisation du foncier.*

↳ Une attention particulière sera tout de même à observer quant à la disponibilité et la mobilisation du foncier sur les communes concernées.

#### 6.7.3.2. AVIS DELIBERE SUR LE PROJET DE PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) DU POLE D'EQUILIBRE TERRITORIAL ET RURAL (PETR) D'ALSACE DU NORD (67)

Concerné

L'avis fait état du projet de PCAET issu du PETR d'Alsace du Nord. Au vu des éléments présentés dans le diagnostic du PCAET, les principaux enjeux environnementaux relevés par l'Ae sont : la baisse des consommations d'énergies fossiles dans le secteur résidentiel couplée à l'amélioration énergétique des bâtiments ; le développement d'une mobilité durable sur le territoire qui limite l'utilisation de la voiture individuelle ; **l'essor des EnR**, en particulier du solaire en toiture et de la **géothermie (profonde et dans une moindre mesure basse température)** ; l'utilisation des friches pour le développement des axes stratégiques du PCAET.

« 2.2. Analyse de la stratégie et du plan d'actions du PCAET

Le projet de PCAET a élaboré 2 scénarios pour déterminer sa stratégie et son plan d'actions. Un scénario dit au fil de l'eau qui reflète une continuité de la tendance actuelle avec une prise en compte modérée des enjeux et un scénario dit stratégique dans lequel les acteurs du territoire s'engagent pleinement dans la transition énergétique du territoire. La stratégie du PCAET se décline sur la base du scénario stratégique car c'est le seul qui permet de tendre vers les objectifs nationaux et régionaux à l'horizon 2050.

La stratégie du PCAET met l'accent sur la réduction des consommations énergétiques, tant dans le domaine du transport que dans le secteur résidentiel, **l'essor de la production des EnR et de récupération** (solaire en toiture, **géothermie**) et sur la baisse des émissions de GES. [...] La part des EnR dans la consommation

énergétique finale est portée à 43 % en 2030 et 100 % en 2050. L'Ae souligne positivement cette stratégie de réduction des consommations énergétiques [...]. La stratégie repose sur un **développement de géothermie** (+85 %, +560 GWh). »

**Pas d'incidences cumulées** – Le PER s'inscrit dans la stratégie émise par le PCAET

*Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, **prennent en compte et sont compatibles** avec les préconisations émises par le PCAET de l'Alsace du Nord, tel que traité dans la partie 3.2.2*

#### 6.7.3.3. **AVIS SUR LA REVISION ALLEGEE N°1 DU PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI) DU HATTGAU (67)**

Non concerné

L'avis fait état de la révision n°1 du PLUi du Hattgau générée par l'extension de la station d'épuration dite « de Hoffen », située à Rittershoffen.

- ↳ Une attention particulière sera tout de même à observer quant à la disponibilité et la mobilisation du foncier sur les communes concernées.

#### 6.7.4. **AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2021**

##### 6.7.4.1. **AVIS SUR LE PROJET DE REVISION ALLEGEE N°1 DU PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE LA COMMUNE DE SELTZ (67)**

Non concerné

L'avis fait état de la révision allégée n°1 du PLU de la commune de Seltz. Le projet consiste en une extension de 4 ha du secteur 1AUe destiné aux activités de recyclage et de revalorisation des déchets pour permettre l'extension de l'activité de l'entreprise Seltz Matériaux.

- ↳ Une attention particulière sera tout de même à observer quant à la disponibilité et la mobilisation du foncier sur les communes concernées.

#### 6.7.5. **AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2020**

##### 6.7.5.1. **AVIS DELIBERE SUR LE PROJET DE MODIFICATION N°1 DU SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) DE LA BANDE RHENANE NORD PORTE PAR LE POLE D'EQUILIBRE TERRITORIAL ET RURAL (PETR) DE LA BANDE RHENANE NORD (67)**

Non concerné

L'avis fait état de la suppression de l'échéancier de son document d'orientation et d'objectifs (DOO) et de rendre ainsi possible dès 2023, l'ouverture à l'urbanisation de la totalité de la zone d'activités économiques (soit 122 ha) sur le site de la friche de l'ancienne raffinerie à Drusenheim-Herrlisheim.

- ↳ Une attention particulière sera tout de même à observer quant à la disponibilité et la mobilisation du foncier sur les communes concernées.

#### 6.7.5.2. **AVIS DELIBERE SUR LE PROJET D'ELABORATION DU PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU PAYS RHENAN (67)**

##### Concerné

L'avis fait état de l'élaboration du PCAET de la Communauté de Communes du Pays Rhénan. Les principaux enjeux relevés par l'Ae sont : la réduction des émissions de gaz à effets de serre dits GES ; la séquestration carbone ; la **consommation énergétique et ses réseaux** ; et **l'adaptation du territoire au changement climatique**.

« 2.3.5. Les énergies renouvelables

[...] La production locale d'énergies renouvelables provient pour 9 % de la filière bois-énergie (63 GWh), suivie de la filière **géothermie**-aérothermie<sup>28</sup> pour 4 %, (12 GWh et 17 GWh), [...] Il est regrettable que ne soit pas développé suffisamment le potentiel mobilisable en hydraulique (hors Gamsheim), de l'éolien et **surtout de la géothermie** (haute et très basse température). »

**Pas d'incidences cumulées** – Le PER s'inscrit dans la stratégie émise par le PCAET

*Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, **prennent en compte et sont compatibles** avec les préconisations émises par le PCAET du Pays Rhénan, tel que traité dans la partie 3.2.2*

- [Après étude des avis de la MRAe parut au cours des 5 dernières années, il est constaté l'absence d'incidences cumulées vis-à-vis des plans et programmes.](#)

## 6.8. VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DES RISQUES NATURELS OU TECHNOLOGIQUES

Les risques évoqués ci-dessous **n'impactent pas le projet au stade de la phase exploratoire du PER.**

### 6.8.1. RISQUE SISMIQUE

Les installations en phase forage et les centrales de géothermie prévues dans le cadre du PER sollicité respecteront les normes parasismiques en vigueur.

### 6.8.2. RISQUE INONDATION

Le risque inondation sera maîtrisé par la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction :

- **Mesures d'évitement** : dans la mesure du possible, les futurs forages seront implantés en dehors des zones inondables.
- **Mesures de réduction** : dans le cas où un forage serait implanté en zone inondable, des mesures seront mises en œuvre afin de sécuriser les installations vis-à-vis du risque d'inondation : surélévation des équipements sensibles, sécurisation du stockage... etc.

↳ Le choix des emplacements des futurs forages d'exploration tiendra compte de ce risque. Les éventuels risques et mesures associées seront développés dans le cadre de l'étude d'impact propre à la Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DA-ENV) de chaque forage d'exploration.

### 6.8.3. RETRAIT GONFLEMENT D'ARGILES

Le choix des emplacements des futurs forages d'exploration tiendra compte de ce risque.

↳ Les éventuels risques et mesures associées seront développés dans le cadre de l'étude d'impact propre à la Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DA-ENV) de chaque forage d'exploration.

### 6.8.4. COULEES D'EAUX BOUEUSES

Le choix des emplacements des futurs forages d'exploration tiendra compte de ce risque.

↳ Les éventuels risques et mesures associées seront développés dans le cadre de l'étude d'impact propre à la Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DA-ENV) de chaque forage d'exploration.

### 6.8.5. RISQUES TECHNOLOGIQUES

Deux communes, Lauterbourg et Beinheim, sont concernées par la présence d'établissements présentant des risques d'accidents industriels majeurs. Lauterbourg est concernée par deux SEVESO Seuil haut ; tandis que Beinheim est concernée par un SEVESO Seuil bas.

- Le site recensé à Beinheim (SEVESO seuil bas) concerne l'établissement « **Roquette Frères** », en charge de la **fabrication de produits amyliacés**.

- Les sites recensés à Lauterbourg (SEVESO seuil haut) concernent les établissements « **Evonik Oil additives SAS** » et « **Dow France SAS (ex ROHM ans HAAS)** », en charge tous deux de la **fabrication de produits chimiques n.c.a. (non classés ailleurs)**.

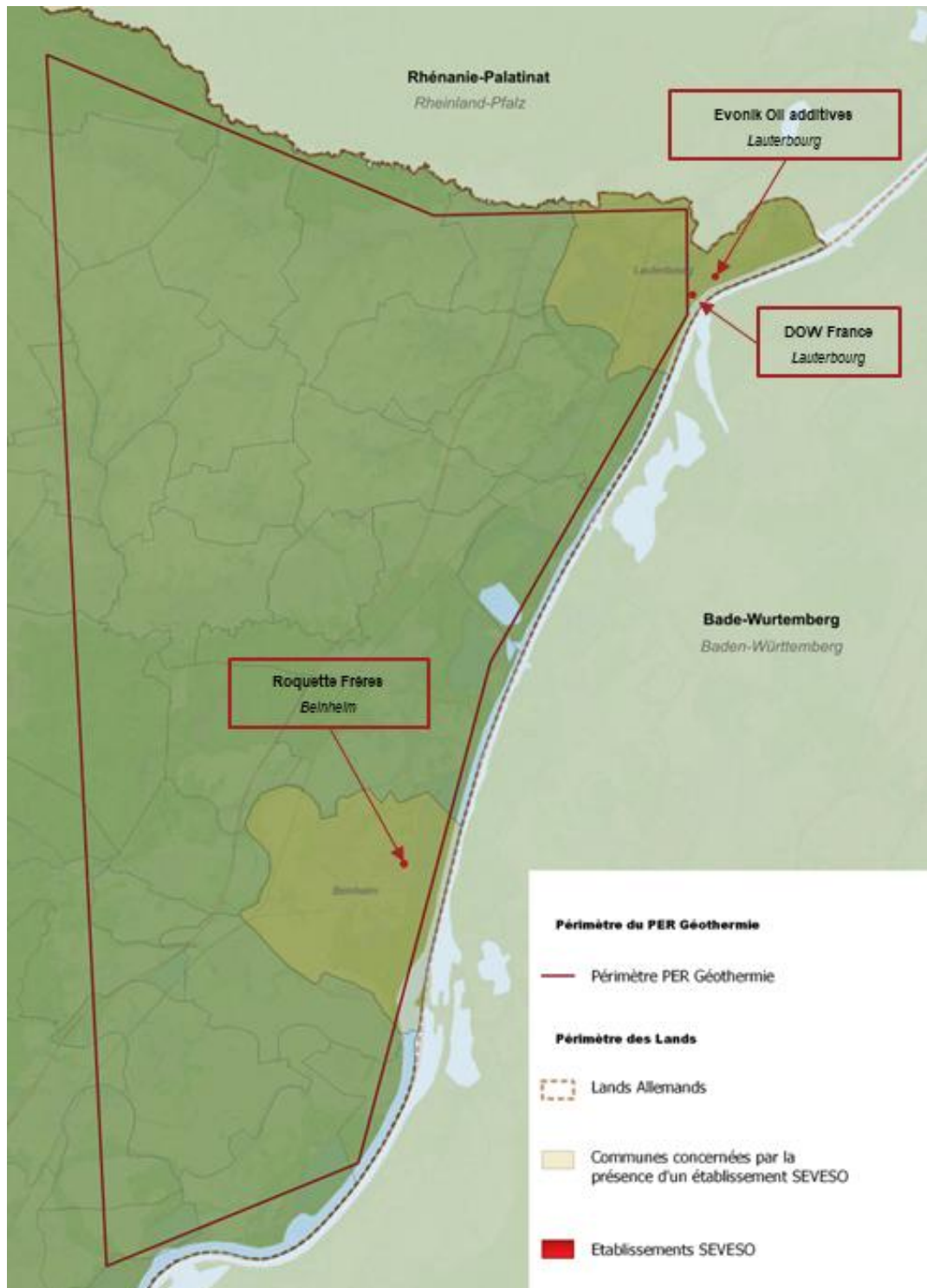


Figure 96 Localisation des SEVESO concernés par le périmètre de recherches sollicité

## 6.9. INCIDENCES PROJETEES DES PHASES EXPLORATION / EXPLOITATION

### 6.9.1. INCIDENCES POTENTIELLES PROJETEES ET MESURES D'EVITEMENT/REDUCTION

Le Tableau 69 ci-dessous présente les incidences potentielles et mesures d'évitement/réduction envisageables à l'issue des opérations prévues par le PER, et la construction et l'exploitation de sites.

**Pour rappel :**

- **Impact direct** : Constitue un impact ressenti immédiatement – Court terme
- **Impact indirect** : Constitue un impact ressenti après une longue période – Long terme
- **Impact temporaire** : Fait référence à la possibilité que l'impact disparaisse, et que la zone affectée se rétablisse.
- **Impact permanent** : Fait référence aux impacts d'une durée de plus de 20 ans.

Tableau 69 Synthèse des incidences projetées potentielles et mesures d'évitement/réduction

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
Intégration paysagère et risque sur le patrimoine culturel	Construction des ouvrages	Directe et permanente Long terme	Moyen	Impact visuel de l'aménagement d'une plateforme de forage, d'une centrale et de bâtiments (périmètre rapproché) et d'un rig de forage (périmètre éloigné)	Réduction	Incidences limitées dans le temps (6 à 8 mois pour un doublet) Veiller à une bonne intégration paysagère des installations
	Exploitation					<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>
Risques sur le patrimoine archéologique	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Risque de dégradation du patrimoine archéologique lors des travaux de construction de la plateforme et des aménagements associés	Évitement	Actions préalables en coordination avec la DRAC : <ul style="list-style-type: none"> <li>● Recherches archéologiques préventives</li> <li>● Fouilles</li> </ul>
	Exploitation					<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>
Consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers	Construction des ouvrages	Directe et permanente Long terme	Faible	Aménagement d'une plateforme de forage et ses équipements entraînant une consommation d'espaces naturels, agricoles net/ou forestiers	Évitement	Faibles surface mobilisées (moins de 5 ha) Veiller à réaliser un aménagement optimisé dans la limite du bon fonctionnement de la plateforme Prise en compte du type de surface et des enjeux associés lors de l'implantation du site de forage
	Exploitation			Aménagement de la plateforme d'exploitation en lieu et place de la plateforme de forage → pas de consommation supplémentaire d'espaces naturels, agricoles et/ou forestiers. A noter que la surface nécessaire en exploitation est plus faible qu'en phase de forage.		<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
Prélèvement d'eaux souterraines	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Prélèvement d'eau souterraine par pompage de la saumure géothermale lors des tests des puits	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b> L'eau géothermale prélevée est stockée temporairement dans des bassins étanches avant d'être intégralement réinjectée dans le réservoir → pas d'impact quantitatif
	Exploitation			Prélèvement d'eau souterraine par pompage de la saumure géothermale lors de l'exploitation des puits		<b>Pas de mesure nécessaire</b> A noter que l'eau géothermale prélevée est ensuite intégralement réinjectée dans le réservoir après prélèvement des calories
Prélèvement d'eaux superficielles	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de prélèvement prévu	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Exploitation					
Biodiversité	Construction des ouvrages	Directe et permanente Long terme	Faible	Aménagement d'une plateforme de forage et ses équipements entraînant une destruction potentielle des habitats	Réduction	Durée du chantier limitée à quelques mois, réalisation d'une étude d'impact dans le cadre de la DA-ENV. Veiller à réaliser un aménagement le plus dense possible dans la limite du bon fonctionnement de la plateforme Durée de construction de la centrale limitée dans le temps (quelques mois).
	Exploitation			Aménagement de la plateforme d'exploitation en lieu et place de la plateforme de forage → pas de destruction supplémentaire d'habitats potentiels	Réduction	A noter que la surface nécessaire pour l'exploitation de la géothermie est en général plus faible qu'en phase de forage.
Sol, sous-sol et eaux souterraines	Construction des ouvrages	Directe et permanente Long terme	Moyen	Risque de mise en communication de la saumure avec les nappes superficielles lors des phases de forage et de test	Évitement	En forage, programme de boue adapté à la géologie du sous-sol Respect des complétions de puits (plusieurs couches de tubages aciers imbriqués et cimentés) empêchant toute communication entre les eaux du réservoir géothermal et les eaux des éventuelles nappes superficielles
				Risque de pollution chronique par lessivage par les eaux pluviales des surfaces d'activité potentiellement polluées		Collecte des eaux de ruissellement des surfaces d'activité et gestion des eaux selon le risque de contamination. Le cas échéant, rejet par infiltration d'eaux non polluées (stationnement VL et bungalows de chantier) ou traitées (eaux de ruissellement de type urbain). <a href="#">Respect de la norme Afnor NFX 10-999</a>
	Exploitation			Risque de mise en communication de la saumure avec les nappes superficielles lors de l'exploitation		Contrôles réguliers des ouvrages (3 ans pour les puits d'injection et 6 ans pour les puits de production)
Eaux superficielles	Construction des ouvrages	Directe et temporaire Court terme	Moyen	Risque de pollution chronique par lessivage de la surface de la plateforme (eaux géothermales, boues de forages, hydrocarbures venant des engins de chantier, ...)	Évitement	Collecte intégrale des eaux de ruissellement issues de la plateforme avec mise en place de bassins déshuileurs afin d'éviter toute infiltration vers le sous-sol Mise en place de bassins bâchés afin de collecter les eaux géothermales lors des phases de test des puits avant réinjection dans le réservoir Construction de bassins étanches dédiés à la fabrication de la boue de forage et à son traitement après utilisation Mise en place d'un traitement des résidus de boue et forage et des cuttings Mise en place d'un dispositif de confinement des pollutions accidentelles Le cas échéant, rejet vers les eaux superficielles d'eaux non polluées (stationnement VL et bungalows de chantier) ou traitées (eaux de ruissellement de type urbain).

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
	Exploitation	Directe et permanente Long terme	Moyen	Risque de pollution chronique par lessivage de la surface de la plateforme (eaux géothermales, hydrocarbures venant des engins de chantier, ...)	Évitement	Collecte intégrale des eaux de ruissellement issues de la plateforme avec mise en place de bassins déshuileurs afin d'éviter toute infiltration vers le sous-sol Mise en place de bassins bâchés afin de collecter les eaux géothermales lors des phases d'arrêts et de reprise de la centrale avant réinjection dans le réservoir Mise en place d'un dispositif de confinement des pollutions accidentelles Le cas échéant, rejet vers les eaux superficielles d'eaux non polluées (stationnement VL) ou traitées (eaux de ruissellement de type urbain).
Qualité de l'air	Construction des ouvrages	Indirecte et temporaire Court terme	Faible	Emission potentielle de poussières en lien avec le terrassement Emissions liées aux moteurs thermiques des engins de chantier	Évitement	Disposition lors des travaux de terrassement pour limiter la dispersion de poussières (arrosage, bâchage des camions...) Vérification de l'état des véhicules de chantier Recours à des dispositifs moins polluants
	Exploitation	Aucune incidence	Nul	Participe à la décarbonation du mix énergétique et permet de réduire l'utilisation de moyens de production impactant la qualité de l'air	-	<b>Pas de mesures nécessaire</b>
Odeurs	Construction des ouvrages	Directe et temporaire Court terme	Faible	Odeurs potentiellement en lien avec le stockage longue durée des boues de forages dans des bassins étanches	Évitement	Prendre des mesures pour éviter le stockage sur site pendant de longues durées des résidus de boue de forages (injection de l'eau dans les puits, curage des bassins, évacuation des résidus solides, ...)
	Exploitation	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	<b>Pas de mesures nécessaire</b>
Contexte sonore	Construction des ouvrages	Directe et temporaire Court terme	Faible	Utilisation en continue de la machine de forage pouvant générer un impact sonore	Réduction	Utilisation limitée dans le temps (quelques mois pour un forage) Tenir compte des populations avoisinantes et prendre des mesures en fonction (campagnes de mesures de bruit, mise en place de murs anti-bruit, calfeutrages des moteurs, etc.) pour respecter la réglementation en vigueur
	Exploitation	Directe et permanent Long terme	Faible	Utilisation en continue de la pompe de production et les aérocondenseurs peuvent générer un impact sonore	Réduction	Campagnes de mesures de bruit réalisées régulièrement, éventuellement mise en place de murs anti-bruit, calfeutrages des moteurs, etc. pour respecter la réglementation en vigueur
Vibrations	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées en forage (vibrations générées par la machine de forage sont imperceptibles par les populations avoisinantes)	-	<b>Pas de mesures nécessaire</b>
	Exploitation			Pas de nuisances avérées en exploitation (pour les risques liés à la sismicité induite, voir plus bas)	-	<b>Pas de mesures nécessaire</b>
Émissions lumineuses	Construction des ouvrages	Directe et permanent Long terme	Faible	Construction d'une plateforme de forage et utilisation d'un rig de forage pouvant générer des émissions lumineuses	Réduction	Choix des dispositifs d'éclairage orientant les émissions lumineuses vers le sol (pas d'éclairage vers le ciel pour limiter le dérangement de la faune nocturne) Eclairage limité dans la mesure du possible aux emprises de la plateforme
	Exploitation			Exploitation d'une centrale, de géothermie pouvant générer des émissions lumineuses		<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>
Trafic routier	Construction des ouvrages	Directe et temporaire Court terme	Faible	Plusieurs dizaines de véhicules lourds pour l'amener replis de la machine de forage (quelques jours) Quelques véhicules lourds par jour en phase de forage Quelques dizaines de véhicules légers	Évitement	Les itinéraires d'accès seront établis au cas par cas pour limiter les nuisances liées au trafic (axes routiers principaux à privilégier)

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
	Exploitation	Directe et permanent Long terme		Quelques véhicules lourds par semestre Quelques véhicules légers	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
<b>Gestion des déchets</b>	Construction des ouvrages	Directe et temporaire Court terme	Faible	Déchets de chantier, cuttings, boues de forages, déchets métalliques, ferrailles, emballages, déchets industriels banal, déchets dangereux liés à l'entretien du site	Évitement	Valorisation de matière, valorisation énergétique, installation de stockages de déchets inertes, élimination en filière spécifique
	Exploitation	Directe et permanent Long terme	Moyen	Déchets industriels banal, déchets dangereux liés à l'entretien du site		<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>
<b>Risque de séisme induit</b>	Construction des ouvrages	Directe et temporaire Court terme	Faible	Risque de générer de la sismicité induite en forage et durant les phases de développement des puits	Évitement	Utilisation du réseau de surveillance existant Mise en place d'un réseau de surveillance temps-réel et continu permanent densifié par un réseau temporaire Mise en place d'un logiciel de traitement et de localisation automatique des événements microsismique Envoi d'alertes par email, SMS et appel vocal en temps-réel auprès du personnel d'astreinte Envoi de rapports aux autorités compétentes Adaptation des opérations en cas de risques avérés
	Exploitation	Directe et permanent Long terme		Risque de générer de la sismicité induite en exploitation		<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>
<b>Composition géochimique de la saumure</b>	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Exploitation	Indirecte et permanent Long terme	Moyen	Modification de la composition de la saumure géothermale	Réduction	La composition chimique du fluide géothermal et des gaz dissous est analysée une fois par an afin de suivre son évolution au cours du temps Envoi de rapports aux autorités compétentes : un changement de composition de l'eau géothermal peut signifier une dilution ou un mélange. Des investigations supplémentaires seront alors menées pour comprendre son origine.
<b>Rayonnements ionisants</b>	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Exploitation	Indirecte et permanente	Moyen	Accumulation de dépôts radioactifs par précipitation de minéraux issus du lessivage du granite (Pb et Ra)	Réduction	Des mesures de débit de dose ambiantes et au contact sont effectuées tous les 3 mois aux mêmes points afin de suivre leur évolution et de définir, si besoin, les procédures de radioprotection adéquates Utilisation d'anti-dépôts pour réduire les dépôts radioactifs dans les installations Envoi de rapports aux autorités compétentes
<b>Mouvements lents</b>	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Exploitation	Indirecte et permanente	Moyen	Surrection ou subsidence du sol causé par des fuites à faible profondeur ou à une déplétion du réservoir		Mise en place d'un suivi géodésique avec une station de mesure sur la centrale. En cas de mouvement significatif des études supplémentaires seront alors mises en œuvre pour en comprendre la cause. Réinjection de la totalité de l'eau géothermale produite dans le réservoir Envoi de rapports aux autorités compétentes

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
Emission de radon	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	<b>Pas de mesure nécessaire</b>
	Exploitation	Indirecte et permanente	Moyen	Émission de radon issue du granite		Mise en œuvre de campagnes de mesures radon. Envoi de rapports aux autorités compétentes
Niveau piézométrique	Construction des ouvrages	Indirecte et permanente	Moyen	Risque de modification du niveau des nappes phréatiques et de leurs propriétés physico-chimiques	Évitement	En cas de nappe phréatique avérée, mise en place d'une surveillance piézométrique mesurant le niveau de la nappe, et ses propriétés physico-chimiques
	Exploitation					<i>Actions déjà mises en œuvre lors de la phase de construction des ouvrages</i>
Santé humaine des opérateurs du site	Construction des ouvrages	Directe et permanente	Moyen	Rejets atmosphériques des moteurs thermiques Nature et mode de gestion des déchets sur le site Carburants, huiles moteurs et hydrauliques Nuisances sonores Risque lié aux produits stockés sur site	Évitement	Utilisation d'équipements individuels de protection pour les opérateurs Mise en place d'un PPRT Envoi de rapports quotidiens aux autorités compétentes Produits sur rétention
	Exploitation					

### 6.9.2. CARACTERISATION DES PRODUITS CHIMIQUES UTILISES EN PHASE DE FORAGE ET TOXICITE

*NB : Ce paragraphe concerne la phase de forage d'exploration qui donnera lieu au dépôt d'une DA-ENV, il ne concerne pas les premiers travaux exploratoires décrits dans la présente demande de PER.*

*Ces précisions ont été rajoutée pour faire suite à une demande de l'IGEDD.*

Concernant les boues de forages, l'ÉS est soumis à des procédures d'appels d'offres qui ne permettent pas de connaître en amont le prestataire pour les fluides de forage et donc la typologie des produits qui sont fortement dépendants du prestataire retenu. Néanmoins, dans l'évaluation des offres un critère technique avec une pondération importante sera mis en place pour retenir le prestataire ayant les produits les moins impactant.

Les fluides de forage ont pour rôle de remonter les débris de roche, de refroidir le puits et l'outil de forage et d'éviter l'effondrement du puits en assurant une contre-pression suffisante contre ses parois. Les paramètres du fluide de forage (viscosité, densité, etc.) sont ajustés en continu lors des opérations afin de maintenir le puits ouvert sans envahir les formations traversées. Le fluide permet en outre la création d'une barrière entre les formations et le puits, appelé « mud cake », visant à isoler le puits des formations géologiques traversées afin de ne pas les envahir avec le fluide de forage et d'éviter la venue d'eau de formation dans le puits lors des opérations de forage.

Il existe deux grandes familles de fluide de forage : les fluides de forage à base d'huile et les fluides de forage à base d'eau. Pour des raisons environnementales, les forages de géothermie utilisent exclusivement des fluides à base d'eau, contrairement à la majorité des puits d'hydrocarbures.

La composition des fluides de forage utilisés dans le cadre de ce projet diffère selon la section forée, en fonction de la nature principale des terrains traversés par le forage. Les composants principaux des fluides de forage à base d'eau qui seront utilisés sont les suivants :

- **Viscosifiant :**
  - Bentonite (argile)
  - Gomme de xanthane
- **Contrôle de densité :**
  - Carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub>
  - Baryte BaSO<sub>4</sub>
  - Sel NaCl
- **Inhibition des argiles :**
  - Chlorure de potassium KCl
- **Réducteur de filtrat :**
  - Cellulose
  - Polysaccharides
  - Amidon de pomme de terre modifié

- **Contrôle du pH :**
  - Soude NaOH
  - Acide citrique
  
- **Autres :**
  - Bicarbonate de sodium pour précipiter les calciums au besoin
  - Lubrifiant au besoin
  - Antibactérien au besoin pour éviter l'activité bactérienne dans le fluide de forage
  - Anti-oxydant au besoin
  - Anti-corrosion au besoin
  - Anti-mousse au besoin
  - Chlorure ferrique (utilisé lors de la floculation/déshydratation)

Il convient de préciser que cette liste est indicative et non exhaustive. La nature précise de ces additifs dépend de l'entreprise finalement retenue pour la fourniture des fluides de forage et leur compatibilité avec l'environnement sera évaluée lors de la sélection de l'entreprise en charge des travaux.

La contamination de l'environnement (c'est-à-dire des formations géologiques traversées par le puits) par le fluide de forage est très peu probable car possible uniquement lors de la phase de forage, avant la mise en place des tubages et leur cimentation et nécessitant également la rencontre de formations perméables. Les connaissances géologiques de la zone et le retour d'expérience sur les forages à proximité montrent que les formations qui seront traversées par les puits sont de faible perméabilité, aucun aquifère n'étant connu dans ces couches avant le réservoir visé (outre la nappe d'Alsace entre 0 et 100m, protégée par le tube guide et monitorée à proximité immédiate du site), constitué par les couches du Muschelkalk, du Buntsandstein et du Granite. Ainsi la contamination du milieu naturel par les fluides de forage est très peu probable.

Le fluide de forage remontant du puits est filtré sur tamis vibrant afin de trier les débris de forage (« cuttings ») puis réutilisé dans le puits. Les particules les plus fines (par exemple d'argiles) sont filtrées par processus de centrifugation et floculation. En fin de section de forage, le fluide de forage est stocké dans un bassin temporaire puis entièrement traité par centrifugation et floculation, ce qui permet d'obtenir la phase solide d'un côté et la phase liquide de l'autre. Les déblais solides sont évacués en filière spécialisée et peuvent être revalorisés. Le résidu liquide est gardé dans le grand bassin et réinjecté dans le réservoir profond avec la saumure issue des tests des puits. Les analyses réalisées sur de précédents forages (à Illkirch notamment) montrent que l'eau issue de la déshydratation des fluides de forage a un très faible taux de matières en suspension, un pH de l'ordre de 7 et montrent une forte teneur en chlorures du fait de l'utilisation de sel et en fer issu du processus de déshydratation. Cette eau ne contient en outre pas d'autres métaux ou d'hydrocarbures.

La fabrication et le contrôle des boues de forages, ainsi que leur traitement sur site et leur évacuation seront assurés par des entreprises compétentes et agréées. Ces entreprises s'assureront en continu que les caractéristiques de la boue de forage soient adaptées à la géologie des formations traversées et à assurer une bonne remontée des déblais de forage. La composition de la boue de forage sera maintenue aussi simple que possible. Il est prévu d'utiliser pour partie de l'eau géothermale produite par le puits à laquelle on ajoutera selon les besoins de l'eau fournie par le réseau d'eau.

Néanmoins, tout en tenant compte des contraintes techniques, le choix des meilleurs standards disponibles sera appliqué afin d'éviter, en cas de pertes de boue, une contamination du sous-sol profond par les boues de forage. En cas de pertes excessives des bouchons de ciment pourront être injectés pour colmater des fractures actives, présentes dans les terrains de couverture au-dessus du réservoir.

Le volume total des boues fabriquées dépendra des conditions géologiques rencontrées pendant la foration. Les déblais (grès, calcaire, marnes, et argiles plus ou moins finement broyés) et les boues de forage seront traités et les liquides séparés des solides, ces derniers étant rendus pelletables par déshydratation. Les déblais de roche seront ainsi évacués après analyses en cas de doute sur la composition (réalisées par un laboratoire agréé) pour vérifier qu'ils ne sont pas nuisibles à la santé et à l'environnement pour une utilisation soit en remblais après avoir été stockés sur le site, soit via une plateforme agréée de recyclage des matériaux inertes selon l'état de la législation en vigueur.

En cas d'analyses montrant la présence de produits minéraux ou chimiques empêchant la réutilisation en remblai, les déblais seraient évacués et traités dans une filière agréée.

Ainsi, les filières d'évacuation seront adaptées à la nature des sols et des boues utilisés :

- Sol inerte et boue de forage à la bentonite sans ajout d'additif → Décharge de classe 3
- Boues largement adjuvantées de polymères → Décharge de classe 2
- Boue de forage avec une teneur en hydrocarbure >1%, boue à base d'hydrocarbures, ou résidu de sol pollué, Si sol inerte et boue de forage à la bentonite sans ajout d'additif → Décharge de classe 1

### 6.9.3. MESURES DE SUIVI

**NB : Ce paragraphe concerne la phase de forage d'exploration qui donnera lieu au dépôt d'une DA-ENV, il ne concerne pas les premiers travaux exploratoires décrits dans la présente demande de PER.**

*Ces précisions ont été rajoutée pour faire suite à une demande de l'IGEDD.*

Différentes modalités génériques de suivi des mesures de réduction durant la phase de forage sont présentées dans le tableau ci-après. Ces modalités sont indicatives et seront adaptées à chaque projet dans le cadre de la DA-ENV concernée.

Tableau 70 Modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Types d'effets	Mesures		Modalité de suivi
Effets sur les eaux souterraines	R1	Techniques de forage	Tube guide mis en place en amont des forages, triple tubages cimentés, surveillance piézo en cas de présence avéré d'une nappe Modes opératoires Réalisation de campagne de diagrapie après chaque étape de forage
		Utilisation privilégiée de produits non toxiques	Fiches de données de sécurité Modes opératoires Contrôle des boues de forage plusieurs fois par jour
Effets liés aux émissions sonores	R2	Utilisation de matériels respectant les normes en vigueur	Réalisation d'une campagne de mesures des niveaux sonores avant et pendant les travaux de forage
		Insonorisation des pompes électriques et de forage si nécessaire	
		Étude de la possibilité de raccorder la machine de forage au réseau de distribution électrique	
Effets liés aux ondes micro-sismiques	R3	Suivi du guide de bonnes pratiques	Enregistrement permanent de l'activité sismique par le réseau de surveillance

Types d'effets	Mesures		Modalité de suivi
Effets sur les eaux superficielles	R4	Gestion quantitative des eaux pluviales (rejet à débit limité et stockage sans débordement pour une pluie de fréquence décennale) Contrôle de la conductivité avant rejet Traitement par séparateur d'hydrocarbures avant rejet	Entretien des ouvrages (sonde de mesure de la conductivité et séparateur d'hydrocarbures)

## 7. CRITERES ET INDICATEURS DE SUIVI DES EFFETS

De nombreux suivis environnementaux sont réalisés sur les sites de Rittershoffen, Illkirch et Soultz-sous-Forêts. Il apparaît que ces suivis confirment un **très faible impact environnemental des sites**. Les principaux suivis réalisés sont détaillés ci-dessous.

### 7.1. SUIVI DE SISMICITE INDUITE

Afin de prévenir au mieux l'occurrence de sismicité induite, il est nécessaire de disposer d'un réseau de surveillance adéquat.

La phase de foration et la phase de développement des puits, phases ultérieures à la phase concernée par le permis de recherches sollicité, constituent des opérations pouvant être sismogéniques.

L'arrêté préfectoral qui autorisera la phase forage (après instruction et enquête publique à la suite de la Demande d'Autorisation Environnementale) exigera la mise en place d'un réseau de monitoring microsismique afin de caractériser :

- D'une part, la sismicité naturelle sur le périmètre ;
- D'autre part, la sismicité induite par les opérations.

Ces travaux seront strictement encadrés par les autorités minières et un programme de surveillance détaillé sera alors proposé dans les demandes d'autorisations concernés.

### 7.2. SUIVI GEOCHIMIQUE

Un suivi bimensuel par des mesures des caractéristiques physico-chimiques (Température, pH, conductivité...) est effectué sur chacune de nos centrales en exploitation. La composition chimique du fluide géothermal et des gaz dissous est également analysée une fois par an afin de suivre l'évolution au cours du temps. Ces mesures montrent l'absence de modification de la saumure géothermale au cours du temps, les caractéristiques de la saumure restant constantes.

### 7.3. SUIVI DE L'EVOLUTION DES RAYONNEMENTS IONISANTS

Un suivi trimestriel de l'évolution des rayonnements ionisants est mené dans le cadre du suivi environnemental des centrales géothermiques de Rittershoffen et Soultz-Sous-Forêts. Des mesures de débit de dose ambiantes et au contact sont effectuées tous les 3 mois aux mêmes points afin de suivre leur évolution. Le suivi fait jusqu'à ce jour révèle des résultats bien en dessous des seuils réglementaires.

#### 7.4. SUIVI DES NUISANCES SONORES

Plusieurs campagnes de mesures du bruit ont été effectuées sur nos centrales en exploitation et à Illkirch durant la phase de forage du premier puits GIL-1. Ces mesures montrent un impact sonore en cours de forage existant mais conforme à la législation et limité dans la durée (quelques mois), et un impact sonore des centrales en fonctionnement très limité. A titre d'exemple, des mesures réalisées en cours de forage par un bureau d'études indépendant sur le site d'Illkirch en 2018 ont montré que le bruit était conforme à la réglementation en limite de propriété et décroissait ensuite rapidement en s'éloignant du site.

Par ailleurs, sur les centrales existantes de Rittershoffen et de Soultz-sous-Forêts, la société ES-Géothermie a effectué plusieurs campagnes de mesures de bruit qui ont confirmé la conformité à la réglementation en vigueur lorsque la centrale était en fonctionnement.

#### 7.5. SUIVI GEODESIQUE

Depuis juillet 2013, 3 antennes GNSS ont été installées directement sur les plateformes des sites de géothermie profonde de Soultz-sous-Forêts et de Rittershoffen : GPK-1 et GPK-2 pour la centrale géothermique de Soultz-sous-Forêts, GRT-1 pour la centrale de Rittershoffen.

Ces antennes permettent de suivre les déplacements de la plateforme GPK-2, sur les plans horizontaux et verticaux, relativement à la plateforme GPK-1 (référentiel proche) et à celle du site de Rittershoffen (référentiel lointain) : aucun déplacement significatif n'a été observé en surface depuis le début de l'exploitation.

Une antenne GNSS similaire sera installée sur le site de forage qui sera choisi après les travaux d'exploration afin d'avoir un référentiel avant l'exploitation de la centrale et ainsi de pouvoir mesurer les éventuels mouvements lents du sol induits pendant l'exploitation.

#### 7.6. SUIVI DU RADON

Plusieurs campagnes de mesure du radon ont été réalisées en 2020 et 2021 sur et aux alentours des centrales de Rittershoffen et Soultz-sous-Forêts, situées quelques kilomètres du périmètre du PER.

Ces caractérisations des niveaux d'émission de radon ont été réalisées au travers d'une mesure intégrée sur une période longue, selon la norme ISO 11665-2. L'exposition des personnes et de l'environnement liés à la présence des radioéléments naturels est évaluée au travers de la caractérisation des poussières atmosphériques qui pourraient être émises par les activités géothermiques d'un point de vue radiologique, selon la norme ISO 11665-2, à l'aide d'un dosimètre alpha.

L'ensemble de ces mesures ont été réalisées par un laboratoire indépendant accrédité COFRAC et disposant des agréments nécessaires.

Les valeurs mesurées lors des campagnes 2020 et 2021 montrent que les concentrations d'activité du radon dans l'air sont **très largement inférieures au niveau de référence** défini dans l'article Article R4451-10 du

code du travail, à savoir  $300 \text{ Bq/m}^3$ . Par ailleurs, concernant les lieux publics, elles sont conformes à l'activité volumique du radon dans les habitations dans le Bas-Rhin établie par l'IRSN.

Les campagnes de mesures radon et poussières radioactives effectuées à Rittershoffen et à Soultz-sous-Forêts ont montré l'absence d'impact de l'exploitation des centrales vis-à-vis de l'exposition des populations et des salariés aux rayonnements ionisants atmosphériques.

## 8. PRESENTATION DES METHODES DE PREVISION OU DES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

### 8.1. CADRE METHODOLOGIQUE

Diverses méthodes sont utilisées pour établir :

- L'état initial du site et de son environnement et les enjeux qui en découlent,
- La réalisation du projet,
- Les effets que ce projet engendre sur l'environnement,
- Les mesures préconisées pour éviter, réduire, voire compenser ces effets.

La méthodologie appliquée comprend une recherche bibliographique, une analyse des études existantes et un recueil de données effectué auprès des organismes compétents dans les divers domaines. L'évaluation des impacts du projet sur l'environnement est réalisée à différents niveaux : temporaire, permanent, direct, indirect. Grâce à l'expérience acquise sur d'autres projets, aux connaissances techniques et à la documentation disponible, il est possible de décrire de façon générale, et pour chaque thème lié à l'environnement, les impacts potentiellement générés par le projet. Dans l'environnement immédiat du projet et pour chaque thème, les perturbations, les nuisances ou les modifications entraînées par le projet sont appréciées.

### 8.2. EXPLICATION DES CHOIX DES METHODES

Le recueil des données nécessaires à la caractérisation de l'état initial de l'environnement met en jeu différents moyens :

- Concessionnaire d'eau, électricité et gaz ;
- Conseil Départemental ;
- Communauté de Communes ;
- Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) ;
- Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF) ;
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
- Préfectures / services de l'État ;
- Villes.
- Examen de documents graphiques :
  - Carte au 1/25 000 ;

- Carte géologique ;
- Carte de trafic ;
- Plan cadastral ;
- Exploitation de photographies aériennes,
- Analyse des données statistiques générales ou spécifiques (recensement général de la population, ...) : INSEE, CCI, etc.
- Consultation de différents sites Internet :
  - **Transversaux**
    - DATA Gouv / DATA Grand Est ;
    - Géocatalogue ;
    - Géoservices IGN ;
    - InfoTerre BRGM ;
    - Légifrance ;
  - **Biodiversité**
    - INPN – *Inventaire National du Patrimoine Naturel* ;
    - OPIE – *Office pour les insectes et leur Environnement* ;
  - **Eaux superficielles et souterraines**
    - APRONA – Observatoire de la nappe d'Alsace ;
    - GéoRM – *Agence de l'eau Rhin-Meuse* ;
    - Hydroportail – *Eau de France* ;
  - **Patrimoine et paysage**
    - Atlas des patrimoines ;
    - Atlas des paysages ;
  - **Population et santé humaine**
    - Atlas santé ;
    - ATMO GRAND EST ;
    - Géodair – *Qualité de l'air au quotidien* ;
    - Météo France ;
  - **Risques**
    - Géorisques ;
    - IRSN – *Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*.

- Examen des documents de planification et d'urbanisme :
  - Site de la MRAe
  - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux – **SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027**
  - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux – **SAGE III-Nappe-Rhin** et **SAGE de la Moder** (en cours d'élaboration)
  - Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'entretien écologique des cours d'eaux – **SAGEECE du Seltzbach** et **SAGEECE de la Sauer** (en cours d'élaboration)
  - **Contrats de milieux**
  - Schéma Régional de Cohérence Ecologique – **SRCE d'Alsace**
  - Plan National d'Adaptation au Changement Climatique – **PNACC-3**
  - Plan Climat-Air-Energie Territorial – **PCAET d'Alsace du Nord** et **PCAET du Pays Rhénan**
  - Schéma Régional d'Aménagement, de Développement durables et d'Égalité des Territoires – **SRADDET Grand Est**
  - Schéma Régional de Développement Économique, 'Innovation et d'Internationalisation – **SRDEII Grand Est 2022-2028**
  - Schéma de Cohérence Territoriale d'Alsace du Nord – **SCoTAN** et **SCoT de la Bande Rhénane**
  - Plan Local d'Urbanisme – **PLU** ; Plan Local d'Urbanisme Intercommunal – **PLUi** ; et Carte Communale :
    - PLUi du Pays Rhénan (Auenheim, Forstfeld, Fort-Louis, Kauffenheim, Leutenheim, Neuhæusel, Roeschwoog, Roppenheim, Rountzenheim, Stattmatten), approuvé le 7 novembre 2019
    - PLUi du SIVU de la Plaine de la Sauer et du Seltzbach (Buhl, Crœttwiller, Kesseldorf, Niederroedern, Schaffhouse-près-Seltz, Siegen, Trimbach, Wintzenbach), approuvé le 20 décembre 2017
    - PLUi du Pays de Wissembourg (Schleithal, Seebach, Wissembourg), approuvé le 7 octobre 2013
    - PLUi de l'Outre-Forêt (Hatten, Rittershoffen), approuvé le 1 janvier 2014
    - Carte communale d'Oberlauterbach, approuvée le 20 décembre 2005
    - PLU de Beinheim, approuvé le 11 décembre 2017
    - PLU de Eberbach-Seltz, approuvé le 26 septembre 2011
    - PLU de Lauterbourg, approuvé le 2 mars 2020
    - PLU de Mothern, approuvé le 10 février 2011
    - PLU de Munchhausen, approuvé le 4 juillet 2018
    - PLU de Neewiller-près-Lauterbourg, approuvé le 26 avril 2006
    - PLU de Niederlauterbach, approuvé le 2 mars 2020
    - PLU de Salmbach, approuvé le 9 septembre 2010
    - PLU de Scheibenhard, approuvé le 3 mars 2020
    - PLU de Seltz, approuvé le 4 avril 2016
  - Dossier Départemental des Risques majeurs du Bas-Rhin – **DDRM Bas-Rhin** (2023)
  - Etat des Risques et Pollutions du Bas-Rhin – **ERP** (2024)
- Documents fournis par ÉS

## 9. CONCLUSION

---

La présente notice d'impact a pour objet de préciser les conditions dans lesquelles sera entrepris le programme des travaux de recherche, de façon à satisfaire aux préoccupations environnementales, conformément aux Article 6-1 du décret n°78-498 du 28 mars 1978 relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie et à l'Arrêté du 28 juillet 1995 fixant les modalités selon lesquelles sont établies les demandes portant sur les titres miniers et leurs annexes relatif aux titres miniers et aux titres de stockage souterrain. Le périmètre du permis de recherches sollicité dans la région dite de l'Outre-Forêt en Alsace du Nord et portant sur 13 communes a donc été décrit du point de vue :

- De l'état initial présent dans le secteur considéré,
- Des zones réglementaires et de conventions,
- Des risques naturels et industriels,
- Du patrimoine,
- Des aspects socio-économiques,

La présente notice d'incidence a identifié de nombreux dispositifs mis en place afin de conserver les atouts majeurs environnementaux et historiques du département.

Étant donné que cette demande de permis s'inscrit dans un premier temps uniquement dans une phase de recherches et d'études, l'impact sur l'environnement sera quasi nul durant la première période de validité du PER. Si les investigations scientifiques se sont avérées concluantes, la réalisation d'un forage d'exploration sera envisagée. Dans ce cas et conformément à la législation en vigueur, une demande officielle d'autorisation environnementale (DA-ENV), comprenant une étude d'impact, sera effectuée. La localisation du forage ayant été déterminée avec précision, la superficie concernée par les travaux sera réduite à 2 ou 3 ha ce qui permettra d'effectuer une étude d'impact beaucoup plus ciblée et de mettre en œuvre les moyens nécessaires et les mieux adaptés pour minimiser l'impact des travaux sur l'environnement.