



Octobre 2025

Demande de prolongation du permis exclusif de recherche de gîtes géothermiques dit « Permis Illkirch-Erstein »

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

DEMANDE DE PROLONGATION DU PERMIS EXCLUSIF DE RECHERCHE DE GITES GEOTHERMIQUES DIT « PERMIS ILLKIRCH-ERSTEIN »

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



SOMMAIRE

PREAMBULE	4
1. INTRODUCTION ET CONTEXTE	5
1.1. Contexte	5
1.2. Renseignements généraux	6
2. DESCRIPTION DE LA DEMANDE	13
2.1. Périmètre sollicité	13
2.2. Description du projet de géothermie	17
2.3. Moyen de suivi et de surveillance	27
3. ARTICULATION AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION	28
3.1. Documents relatifs à la gestions de l'eau et à la biodiversité	28
3.2. Documents relatifs à l'énergie et au climat	43
3.3. Documents relatifs au développement territorial	49
3.4. Documents relatifs aux risques naturels et technologiques	59
3.5. Synthèse	62
4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	65
4.1. Milieu physique	65
4.2. Biodiversité	101
4.3. Population et santé humaine	119
4.4. Patrimoine et paysage	162
4.5. Bilan des enjeux	169
4.6. Facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable	180
4.7. Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en l'absence de mise en œuvre	181
5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES ET INDICATION DES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX	186
5.1. Esquisse des principales solutions de substitution	186
5.2. Raisons du choix du projet	186
6. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PER SUR L'ENVIRONNEMENT	190
6.1. Incidences sur le milieu physique	191
6.2. Incidences sur la biodiversité	193
6.3. Incidences sur la population et la santé humaine	195
6.4. Incidences sur le patrimoine et le paysage	198
6.5. Synthèse des incidences et mesures	199
6.6. Incidences sur les zones NATURA 2000	201
6.7. Analyse des incidences cumulées avec d'autre plans et programmes	210
6.8. Vulnérabilité du projet vis-à-vis des risques naturels ou technologiques	214

6.9.	Incidences projetées des phases exploration / exploitation	216
7.	CRITERES ET INDICATEURS DE SUIVI DES EFFETS	223
7.1.	Suivi de sismicité induite	223
7.2.	Suivi géochimique	224
7.3.	Suivi de l'évolution des rayonnements ionisants	224
7.4.	Suivi des nuisances sonores	224
7.5.	Suivi géodésique	224
7.6.	Suivi du radon	225
8.	PRESENTATION DES METHODES DE PREVISION OU DES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	226
8.1.	Cadre méthodologique	226
8.2.	Explication des choix des méthodes	226
9.	CONCLUSION	229

PREAMBULE

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

Il a fait l'objet d'un avis de l'IGEDD n° 2025-050 du 10 juillet 2025.

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

Ces compléments et modifications apparaissent en bleu dans le document.

1. INTRODUCTION ET CONTEXTE

1.1. CONTEXTE

Le Permis Exclusif de Recherche Illkirch-Erstein a été accordé par arrêté ministériel du 10 juin 2013 pour une durée de 5 ans (à compter du 23 juin 2013). Par arrêté ministériel du 27 juin 2019, il a été prolongé jusqu'au 23 juin 2023.

Le présent document s'inscrit dans le cadre de la deuxième demande de prolongation du PER Illkirch-Erstein.

Il 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 de prolongation du Permis Exclusif de Recherches de gîtes géothermiques dit « Permis Illkirch-Erstein », sollicitée par Électricité de Strasbourg.

Le présent document est rédigé **conformément 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".

La prolongation du PER implique la poursuite de la phase exploratoire. Il est à noter qu'une Autorisation d'Ouverture de Travaux Minier a été obtenue en 2015. Suite au forage du premier puits, une nouvelle DAOTM déposé en 2021 et est cours d'instruction. Cette demande comporte une Etude d'Impact Environnementale prenant spécifiquement en compte les incidences de la phase travaux et exploitation.

Le présent document ne traite donc que de la partie exploratoire lié au permis de recherche.

L'emprise de ce permis s'inscrit à cheval sur le **Territoire de l'Eurométropole de Strasbourg** et le **Territoire Centre Alsace du département du Bas-Rhin**, secteur communément appelé « **Permis de Illkirch-Erstein** ». 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. Le permis dont la prolongation est sollicitée se trouve dans le périmètre du plan de développement d'Electricité de Strasbourg, en superposition avec le permis lithium dit « Permis lithium d'Illkirch » accordé à Électricité de Strasbourg S.A. en décembre 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

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

1.2.2. PRESENTATION DE LA SOCIETE

Électricité de Strasbourg, maison mère du groupe ÉS, 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 ÉS 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 ÉS

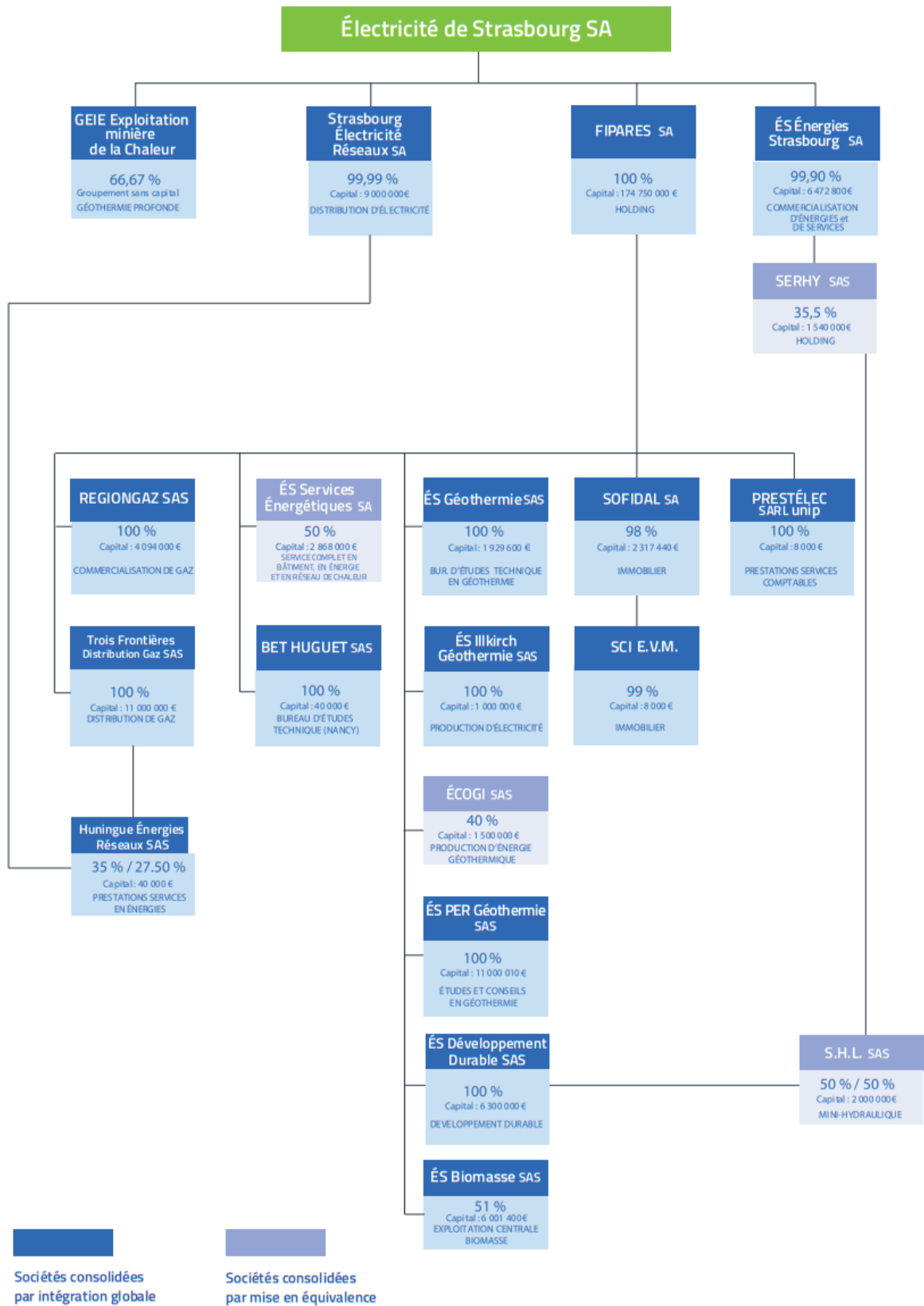


Figure 2 Organigramme des sociétés consolidées d'Électricité de Strasbourg SA au 31/12/2023

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 (ES 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^{ère} ELD de France, l'entreprise est présente sur les $\frac{3}{4}$ du département du Bas-Rhin et alimente en électricité en plus de 580000 points de livraison répartis sur 400 communes, ainsi que les deux régies 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 LinkyTM 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**.

Fortes 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** (Sultz-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

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.

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 1).

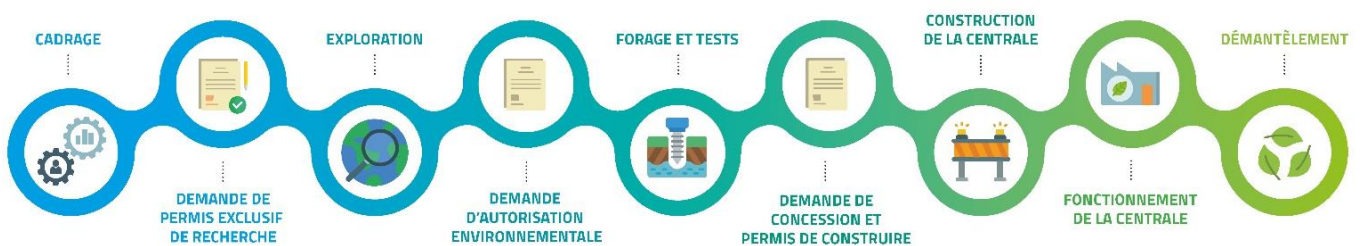


Figure 1 Déroulement type d'un projet de géothermie

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.

2.1. PERIMETRE SOLLICITE

La demande de Permis Exclusif de Recherches de gîtes géothermiques et toute autre substance minérale ou fossile connexe, dit « **PER de Illkirch-Erstein** » couvre une superficie d'environ 143 km² à cheval sur les **Territoires de l'Eurométropole de Strasbourg** et de **Centre Alsace, dans le département du Bas-Rhin**.

Les bordures du permis sollicité sont constituées par les lignes joignant successivement les sommets A à F 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)	Latitude (N)	Longitude (E)
A	1043614	6837608	48°32'80,84"	7°39'29,31"
B	1051546	6837528	48°32'32,95"	7°45'55,29"
C	1051548	6832006	48°29'34,45"	7°45'39,15"
D	1052322	6831975	48°29'31,93"	7°46'16,69"
E	1050366	6822258	48°24'21,60"	7°44'13,17"
F	1041118	6821710	48°24'21,60"	7°36'42,55"

Le périmètre a été défini sur la base des coordonnées sexagésimales qui ont ensuite été projetées en Lambert 93.

Il recouvre, totalement ou partiellement, le périmètre de 22 communes (détail en Tableau 2, page 16).

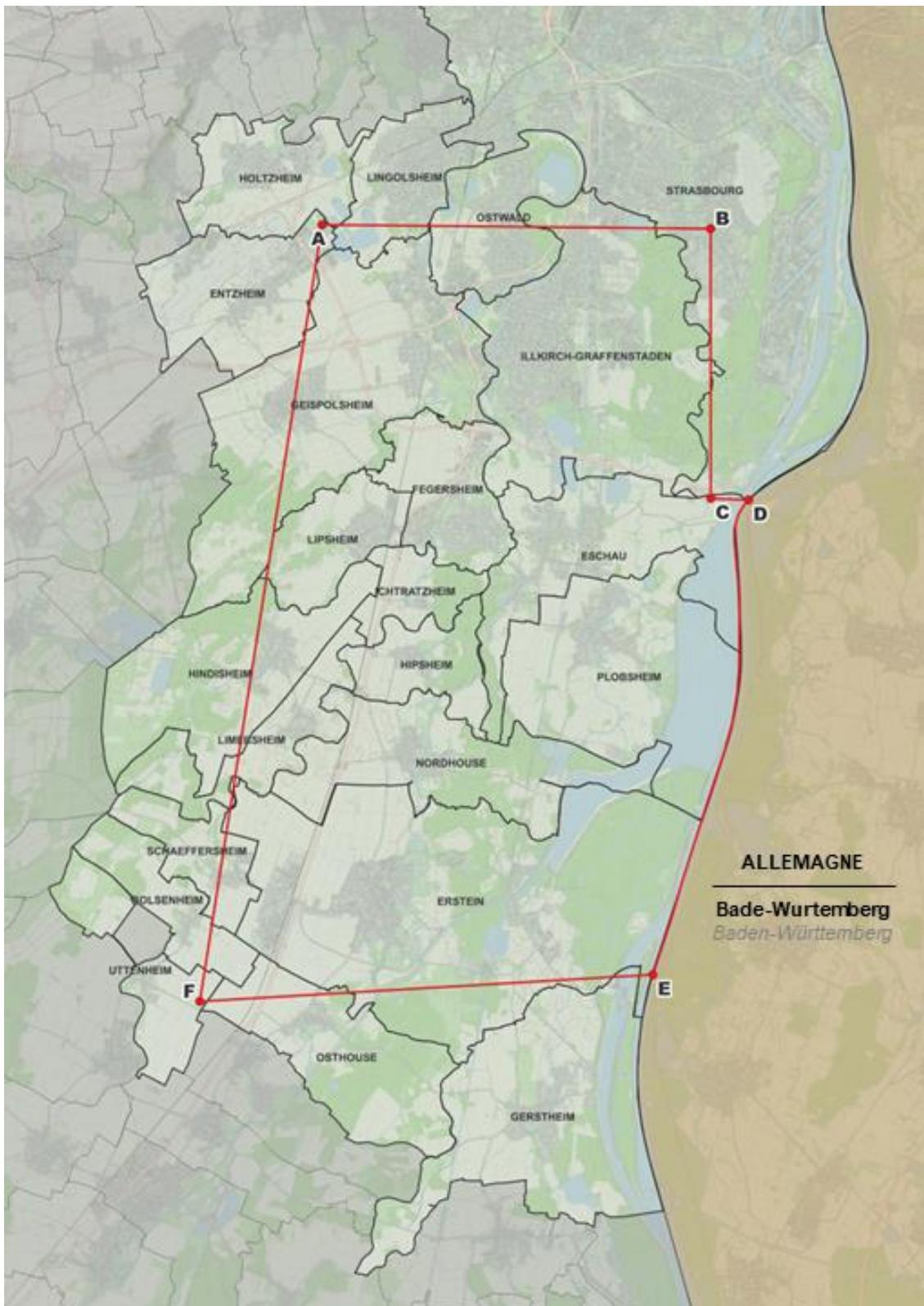


Figure 2 Carte montrant le périmètre du titre sollicité – Source des données : DATA Grand Est (fond de carte et découpage communal) et ES Géothermie (données GPS)

Tableau 2 Liste des communes concernées par le périmètre du PER

Nom de la commune	Surface totale km ²	Surface comprise dans le PER km ²	% de la surface concernée par le PER
Bolsenheim	4,45	0,85	19,1%
Entzheim	8,34	0,26	3,1%
Erstein	36,37	32,42	89,1%
Eschau	11,82	11,68	98,8%
Fegersheim	6,24	6,24	100,0%
Geispolsheim	22,02	14,55	66,1%
Gerstheim	17,85	0,08	0,4%
Hindisheim	11,91	3,68	30,9%
Hipsheim	4,53	4,53	100,0%
Holtzheim	6,9	0,007	0,1%
Ichtratzheim	3,15	3,15	100,0%
Illkirch-Graffenstaden	22,19	20,8	93,7%
Limersheim	5,64	3,43	60,8%
Lingolsheim	5,69	0,89	15,6%
Lipsheim	4,96	4,93	99,4%
Nordhouse	11,45	11,45	100,0%
Osthouse	9,81	1,1	11,2%
Ostwald	7,1	3,27	46,1%
Plobsheim	16,62	16,55	99,6%
Schaeffersheim	4,08	1,28	31,4%
Strasbourg	78,24	1,75	2,2%
Uttenheim	4,87	0,18	3,7%
TOTAL	304	143	

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 CO₂** par rapport à une **production équivalente en chaleur gaz**. De nombreux indices et études géologiques, ainsi que des projets précédemment réalisés en Alsace du Nord, ont permis d'observer des températures allant jusqu'à **150°C à 1 500 m de profondeur**.

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 du 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.

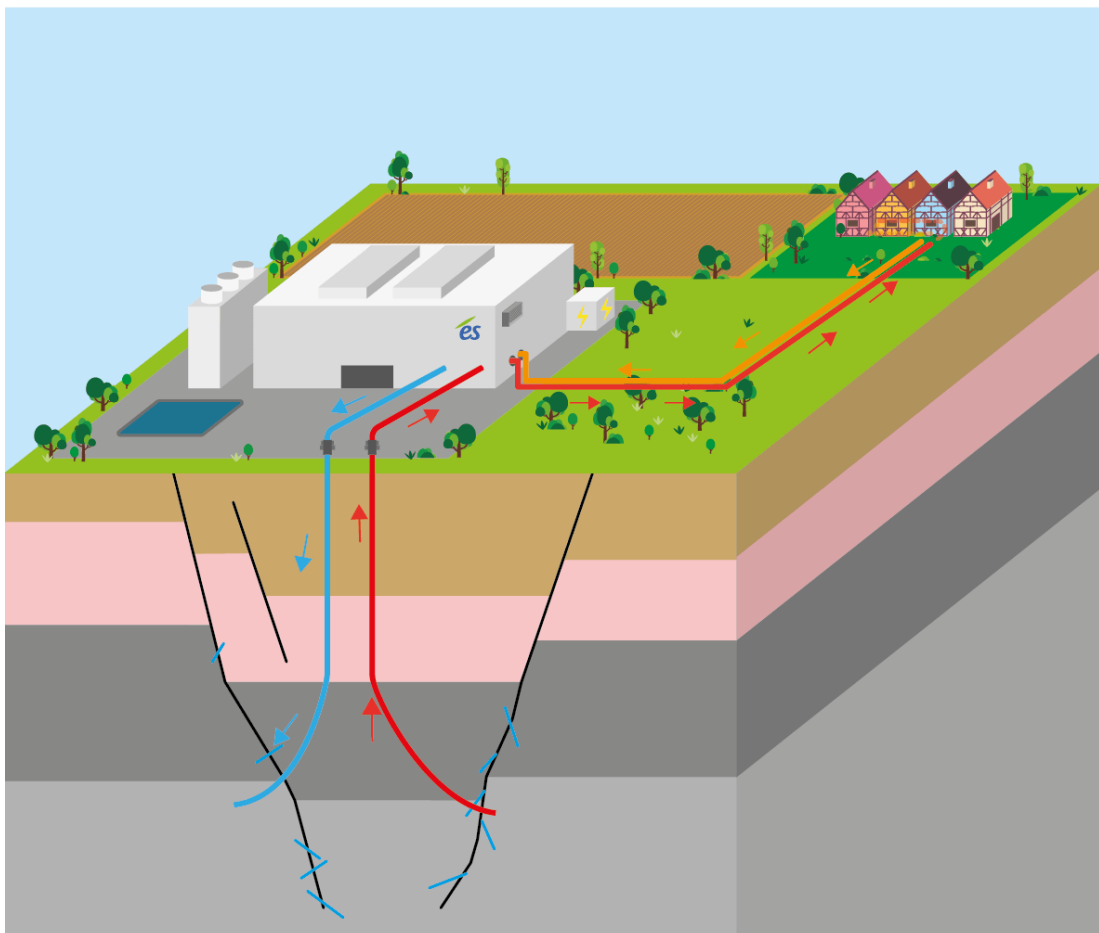


Figure 3 Schéma de principe d'une boucle géothermale en circuit fermé permettant d'extraire les calories de l'eau géothermale puisée dans le sous-sol

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 région couverte par le permis sollicité est traversée du Nord au Sud par une faille majeure, zone de fracturation récente offrant des conditions tectoniques particulièrement favorables à des circulations d'eaux thermo-minérales en profondeur et donc à la présence de « réservoirs » localisés dans les zones fracturées, cible de la demande de PER.

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*.

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, ce qui est le cas de la deuxième prolongation de 5 ans du PER d'Illkirch, sujet de la présente demande.

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.

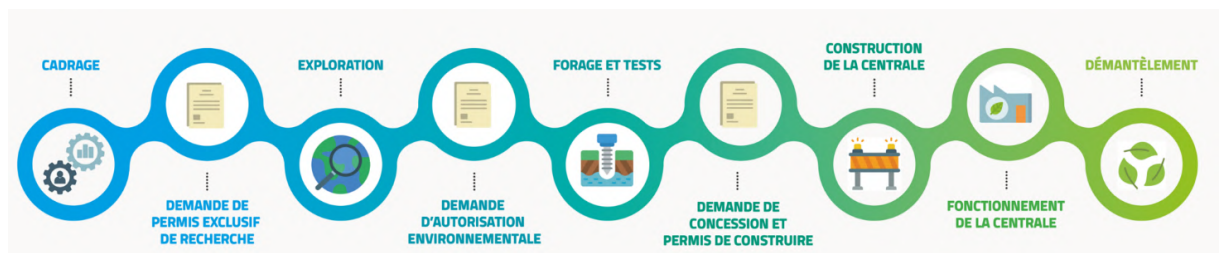


Tableau 3 Synthèse du déroulement d'un projet de géothermie

Etape	Procédure	Périmètre	Type d'intervention	Durée
1) Recherche de gîte géothermique	Permis Exclusif de Recherche (PER)	Non fixé, défini par le demandeur et justifié techniquement Ordre de grandeur (Bas-Rhin) : 150 km²	Travaux exploratoires : sismique 3D, sondages	Durée initiale maximale de 5 ans Renouvelable 2 fois Total : 15 ans max
<i>En cas de recherches fructueuses ou de contexte géologique maîtrisé</i>				
↓ ↓ ↓				
2) Travaux miniers de recherches ou d'exploitation	Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM) qui sont désormais des Demandes d'Autorisation Environnementale depuis le 1er juillet 2023 Soumission à la nomenclature des évaluations environnementales (rubrique 27.d)	Echelle du projet de forage et d'exploitation (quelques ares/hectares)	Forages, essais de forage , installation de centrales d'exploitation, exploitation , démantèlement (au terme de la durée de l'autorisation)	25-30 ans Démarrage des travaux dans les 3 ans après obtention d'Aenv
3) Exploitation du gîte géothermique	Concession (P ≥ 20 MW)	Délimité par le demandeur et justifié techniquement Ordre de grandeur (Bas-Rhin) : quelques dizaines de km²	Aucun , mais octroie le droit exclusif de travaux miniers sur le périmètre	Durée initiale maximale de 50 ans Prolongation maximale 25 ans

Le présent dossier concerne la première étape, c'est-à-dire la demande de Permis Exclusif de Recherche.

Cette étape sera suivie, le cas échéant, par les étapes 2 et 3 et les procédures associées.

NB : le forage et la plateforme d'Illkirch existante ne sont pas concernés par la demande de prolongation de ce Permis Exclusif de Recherche, étant donné que ce forage a déjà été réalisé sur la première prolongation du PER.

2.2.2. TRAVAUX PASSES ET DONNEES ACQUISES

Titulaire du PER d'Illkirch-Erstein depuis 2013, ES a d'ores-et-déjà procédé à de nombreuses campagnes d'acquisitions, d'interprétation et de traitement géophysiques :

- Traitement et interprétation de données sismiques 2D, et acquisition de nouvelles lignes 2D ;
- Acquisition et traitement de mesures gravimétrique ;
- Étude sur les caractéristiques physico-chimique du fluide géothermal ;
- Étude sur les températures mesurées en puits ;

Par ailleurs des travaux ont été réalisé dans le cadre d'une Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers obtenu en 2015 :

- Étude PRO plateforme ;
- Réalisation d'une plateforme de forage
- Réalisation du puits GIL-1
- Essais du puits GIL-1 ;
- Étude d'évaluation du réservoir ;
- Dépôt d'un nouveau dossier de DAOTM sur ce même site (2021).

2.2.2.1. 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 m². 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 engendrées par les trains d'ondes et qui transforment ces mouvements en courant électrique.

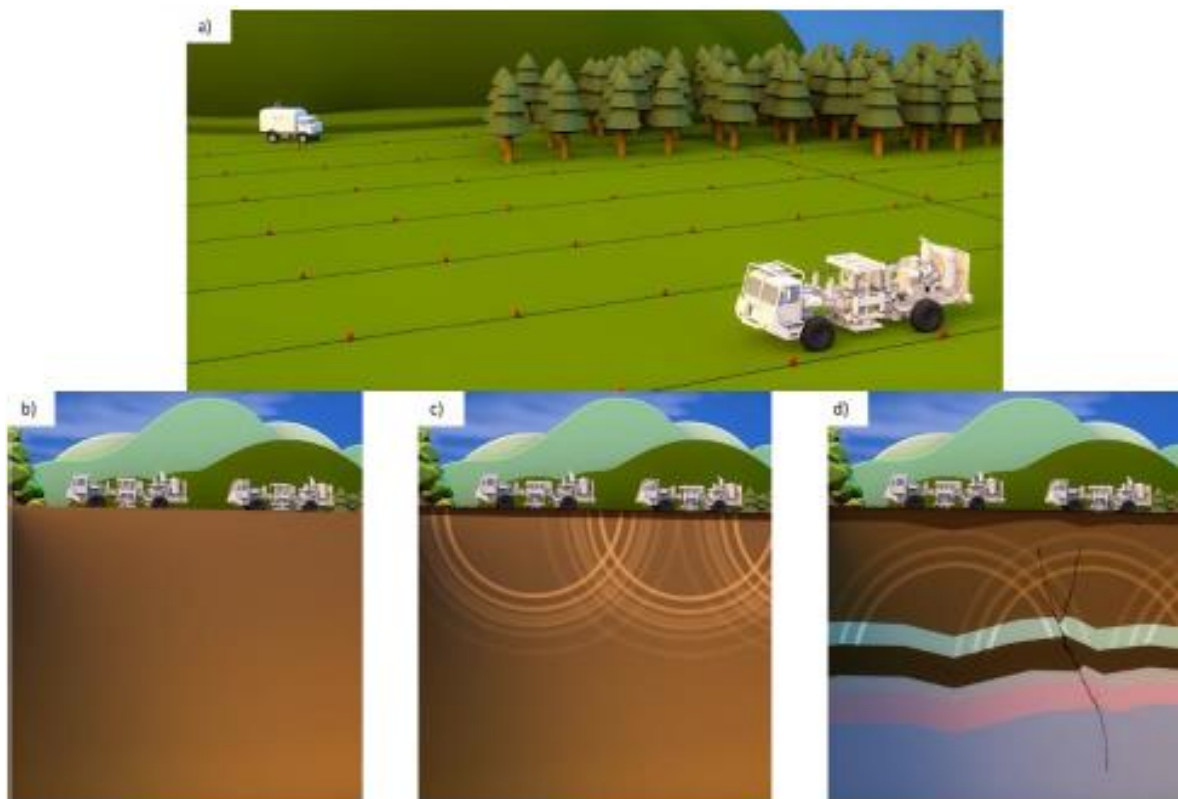


Figure 4 Principe et méthodologie d'une acquisition sismique réflexion. a) Déploiement sur le terrain des capteurs. b) Arrivée des camions vibratoires à différents endroits du périmètre d'étude. c) Émission d'une onde acoustique qui se propage dans le sous-sol. d) Enregistrements par les capteurs des ondes qui se sont réfléchies sur les différentes couches géologiques et éléments structuraux du sous-sol.

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.



Figure 5 Capteur utilisé pour enregistrer les ondes générées par le camion vibreurs et réfléchies dans le sous-sol

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 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 6 Camion-vibrateur 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 (jusque 116 dB(A) – source : <http://www.bruitsociete.ca/>). A 200 m, le son perçu est équivalent à celui d'une conversation entre 2 personnes (57,5 dB(A)).

2.2.2.2. **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 avec tubage à l'avancement
- 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.

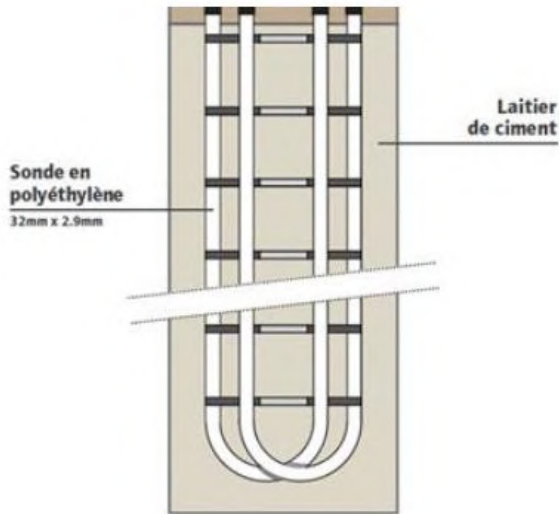


Figure 7 Schéma type d'une sonde géothermique verticale conventionnelle en double « U »

La plateforme de travail nécessaire au forage mobilise une surface de 150 m² 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 8 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 m².

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

Le programme d'exploration prévu vient en complément des données déjà acquises : premier PER sur la zone d'Illkirch-Erstein, retours d'expériences sur les concessions de Soultz-sous-Forêts et Rittershoffen, ce qui permet d'envisager un développement plus rapide des nouveaux projets.

2.2.3. OPERATIONS, TRAVAUX ET OUVRAGES PREVUS DANS LE CADRE DE LA 2EME PROLONGATION DU PER

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. En conséquence, le programme des travaux envisagés dans le cadre de prolongation du PER, prévoit :

- Suivi de l'instruction de la DAOTM déposée pour les puits GTI-1 et GTI-2, et le lancement des travaux de forage si le contexte le permet ;
- Études géologiques complémentaires ;
- Études d'ingénierie visant à valoriser le site ;
- Maintenance du site existant.

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.

2.3. 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 GESTIONS 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

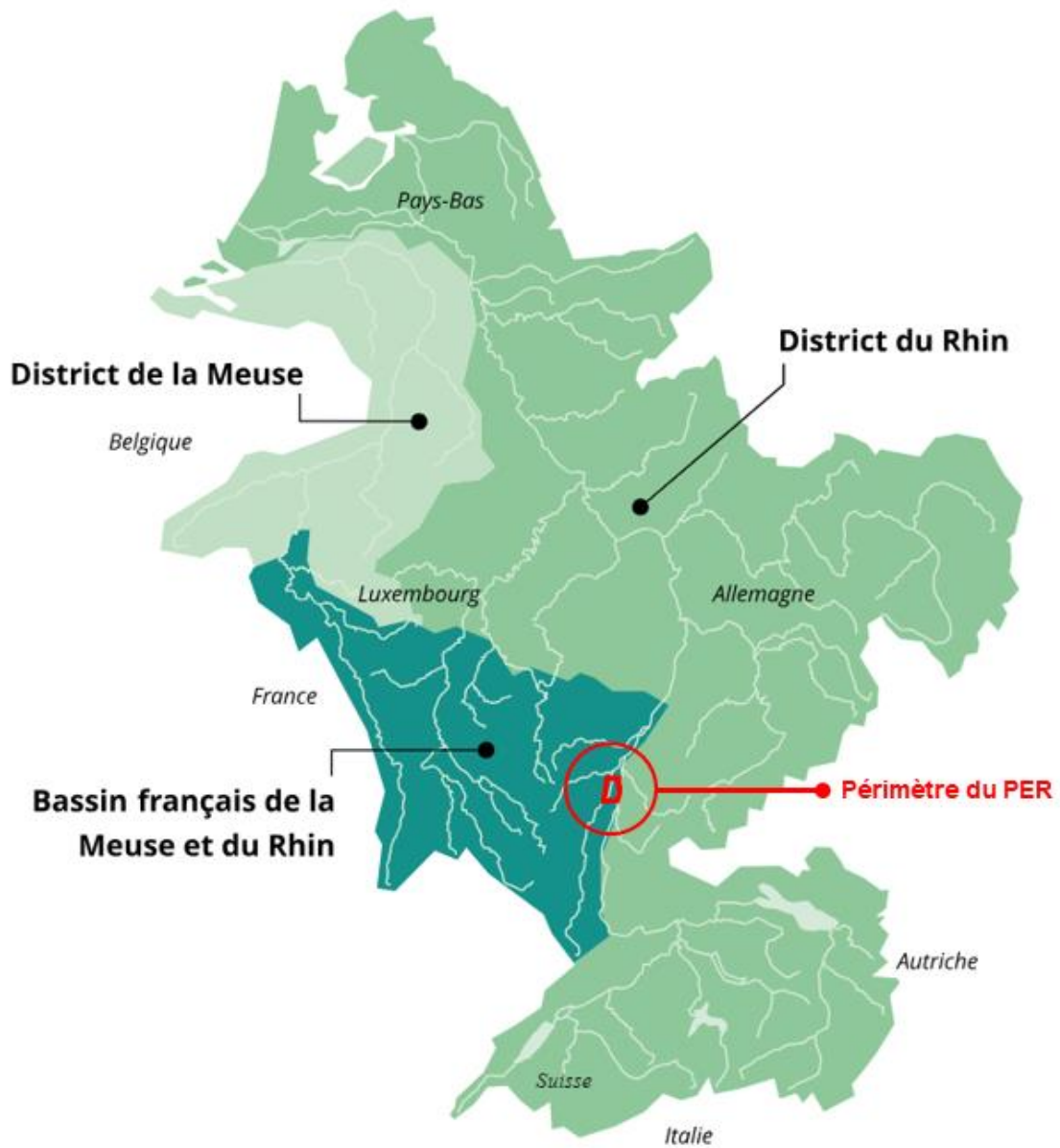
Défini par les articles L.212-1 à 2 du Code de l'Environnement, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2016-2021 du bassin Rhin-Meuse (SDAGE) a été institué par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Il a pour objet de définir ce que doit être la gestion équilibrée de la ressource en eau 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 10 Périmètre du SAGE Ill-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 d'études complémentaires quant à la géologie du périmètre, la valorisation du site, la maintenance du site existant et le suivi de l'instruction de la DAOTM.

La phase de forage est détaillée dans le dossier de Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM) instruits par les autorités compétentes. L'étude d'impact de la DAOTM permet 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
Thème 1	<u>Eau et santé</u> Améliorer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine et à la baignade.	
<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>	Favoriser la baignade en toute sécurité sanitaire, notamment en fiabilisant prioritairement les sites de baignade aménagés et en encourageant leur fréquentation.	Non concerné
Thème 2	<u>Eau et pollution</u> Garantir la bonne qualité de toutes les eaux, tant superficielles que souterraines.	Caractéristiques du projet
<u>Orientation T2 - O1</u>	Réduire les pollutions responsables de la non-atteinte du bon état des eaux.	Non concerné Le cas échéant, le système de gestion des eaux pluviales sera détaillé dans les dossiers de Demande d'Ouverture de Travaux (DOT).
<u>Orientation T2 - O2</u>	Connaître et réduire les émissions de substances toxiques.	Non concerné Aucun rejet de substances toxiques
<u>Orientation T2 - O3</u>	Veiller à une bonne gestion des systèmes d'assainissement publics et privés, et des boues d'épuration.	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).
<u>Orientation T2 - O4</u>	Réduire la pollution par les nitrates et les produits phytosanitaires d'origine agricole.	Non concerné
<u>Orientation T2 - O5</u>	Réduire la pollution par les produits phytosanitaires d'origine non agricole.	Non concerné Pas de rejet vers le milieu naturel

Thème / Orientation	Description	Caractéristiques du projet
<u>Orientation T2 - O6</u>	Réduire la pollution de la ressource en eau afin d'assurer à la population la distribution d'une eau de qualité.	Non concerné Le projet ne prévoit pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle dédiée à l'alimentation en eau potable.
<u>Orientation T2 - O7</u>	Protéger le milieu marin en agissant à la source sur les eaux continentales	Non concerné
Thème 3	<u>Eau, nature et biodiversité</u> Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques.	Caractéristiques du projet
<u>Orientation T3 - O1</u>	Appuyer la gestion des milieux aquatiques sur des connaissances, en particulier en ce qui concerne leurs fonctionnalités.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O2</u>	Organiser la gestion des bassins versants et y mettre en place des actions respectueuses des milieux naturels, et en particulier de leurs fonctionnalités.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O3</u>	Restaurer ou sauvegarder les fonctionnalités naturelles des bassins versants, des sols et des milieux aquatiques, et notamment la fonction d'autoépuration.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O4</u>	Arrêter la dégradation des écosystèmes aquatiques.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O5</u>	Mettre en œuvre une gestion piscicole durable.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O6</u>	Renforcer l'information des acteurs locaux sur les fonctionnalités des milieux aquatiques et les actions permettant de les optimiser.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O7</u>	Préserver les milieux naturels et notamment les zones humides.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O8</u>	Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue (TVB) pour garantir le bon fonctionnement écologique des bassins versants.	Non concerné
<u>Orientation T3 - O9</u>	Respecter les bonnes pratiques en matière de gestion des milieux aquatiques.	Non concerné
Thème 4	<u>Eau et rareté</u> Encourager une utilisation raisonnable de la ressource en eau sur l'ensemble des bassins du Rhin et de la Meuse.	Caractéristiques du projet
<u>Orientation T4 - O1</u>	Prévenir les situations de surexploitation et de déséquilibre quantitatif de la ressource en eau.	Non concerné Aucun pompage d'eau souterraine en nappe superficielle dédiée à l'alimentation en eau potable
<u>Orientation T4 - O2</u>	Favoriser la surveillance de l'impact du climat sur les eaux.	Non concerné

Thème 5	Eau et aménagement du territoire <i>Intégrer les principes de gestion équilibrée de la ressource en eau dans le développement et l'aménagement des territoires.</i>	Caractéristiques du projet
Partie 5A	Inondations	
<i>Orientation T5A - O4 (Objectif 4.1 du PGRI)</i>	<i>Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues.</i>	<i>Non concerné Le projet n'est pas susceptible de dégrader les capacités d'écoulement et d'expansion des crues</i>
<i>Orientation T5A - O5 (Objectif 4.2 du PGRI)</i>	<i>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.</i>	<i>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.</i>
<i>Orientation T5A - O7 (Objectif 4.4 du PGRI)</i>	<i>Prévenir le risque de coulées d'eau boueuse.</i>	<i>Non concerné Le projet n'est pas susceptible d'aggraver le risque de coulées d'eau boueuse</i>
Partie 5B	Préservation des ressources naturelles	
<i>Orientation T5B - O1</i>	<i>Limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux pour préserver les ressources en eau et les milieux et limiter les rejets.</i>	<i>Non concerné Le projet ne concerne pas une urbanisation nouvelle.</i>
<i>Orientation T5B - O2</i>	<i>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).</i>	<i>Non concerné Le projet ne concerne pas une urbanisation nouvelle.</i>
Partie 5C	Alimentation en eau potable et assainissement des zones ouvertes à l'urbanisation	
<i>Orientation T5C - O1</i>	<i>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.</i>	<i>Non concerné Le projet ne concerne pas une ouverture à l'urbanisation.</i>

<u>Orientation</u> <u>T5C - O2</u>	<i>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.</i>	<i>Non concerné</i> <i>Le projet ne concerne pas une ouverture à l'urbanisation mais l'aménagement de plateformes destinées à l'exploitation géothermique.</i>
Thème 6	<u>Eau et gouvernance</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 et transfrontalière.</i>	Caractéristiques du projet
<u>Orientation</u> <u>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</i> <i>Le projet n'a pas d'impact sur la ressource en eau.</i>
<u>Orientation</u> <u>T6 - O2</u>	Assurer la prise en compte des enjeux de l'eau et du changement climatique dans les projets des territoires.	L'exploitation 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</u> <u>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^{er} 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 assecs 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

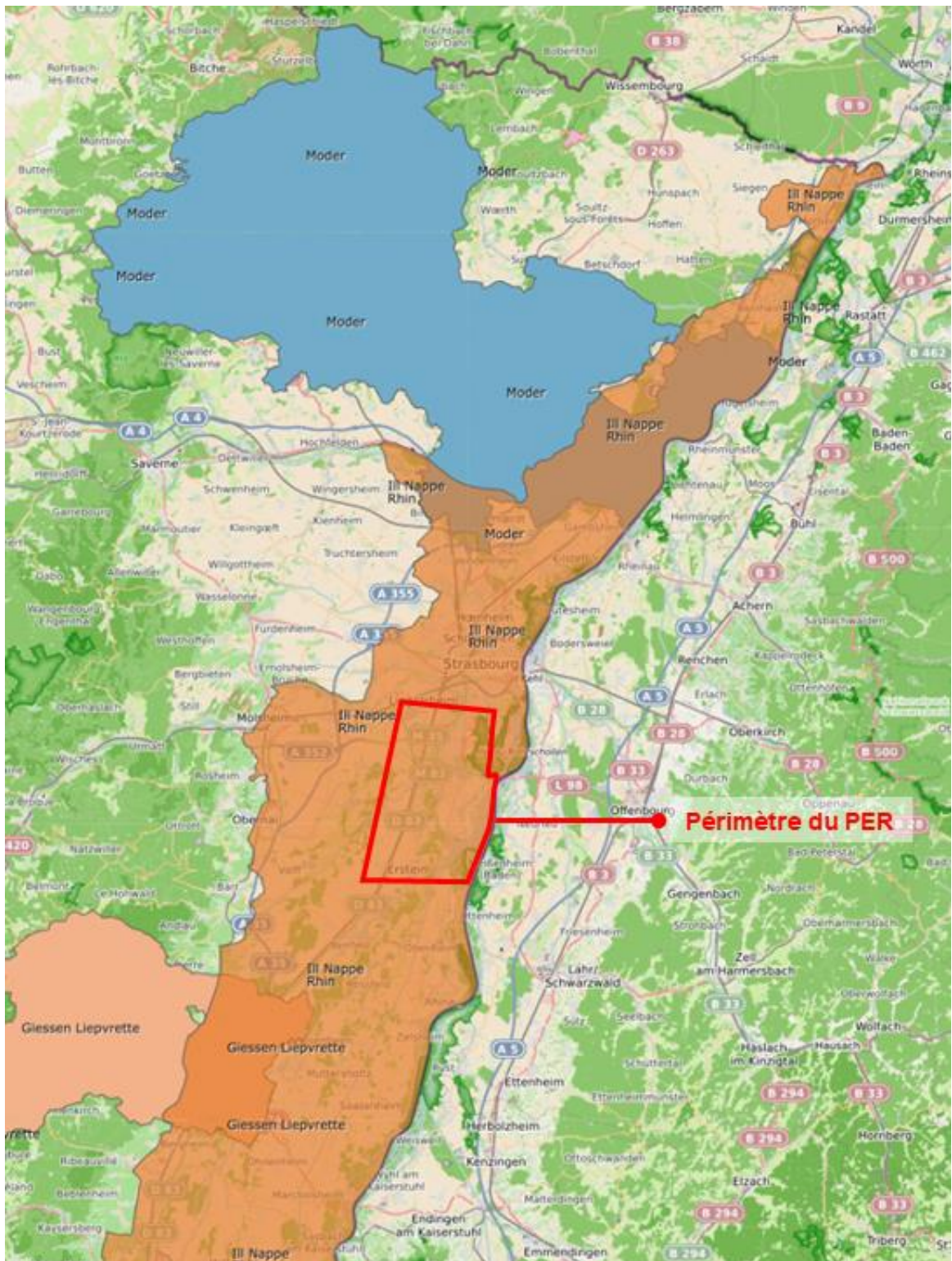


Figure 11 Périmètre du SAGE III-Nappe-Rhin concerné par le périmètre de recherches sollicité – Sources des données : Gest'eau et sage-ill-nappe-rhin.alsace

3.1.2.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SAGE**

La phase de forage est détaillée dans le dossier de Demande d'Autorisation d'Ouverture de Travaux Miniers (DAOTM) instruits par les autorités compétentes et déposé en juillet 2021. L'étude d'impact de la DAOTM permet 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 5 Compatibilité avec le SAGE Ill-Nappe-Rhin

Chapitre 1 – Eaux souterraines – Préservation et reconquête de la qualité de la nappe phréatique rhénane		
Reconquérir la qualité de la nappe		Caractéristiques du projet
ESout OA	Privilégier les actions préventives	Non concerné
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	Poursuivre la décontamination des sites pollués	Non concerné
ESout OE	Préserver et reconquérir la qualité de l'eau des captages d'eau potable	Non concerné
ESout OF	Poursuivre les efforts accomplis en matière d'assainissement	Non concerné
Préserver la nappe de toute nouvelle pollution		Caractéristiques du projet
ESout OG	Veiller à ne pas accroître la vulnérabilité de la nappe	Non concerné
ESout OH	Intégrer des problématiques liées à la gestion des eaux dans les projets d'aménagement	Non concerné Pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle utilisée pour l'alimentation en eau potable
ESout OI	Préserver la nappe de tout nouveau rejet d'eaux usées	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).
Rester vigilant pour éviter une surexploitation de la nappe		Caractéristiques du projet
ESout OJ	Encourager une utilisation raisonnée de la nappe	Non concerné Pas de pompage d'eau souterraine en nappe superficielle utilisée pour l'alimentation en eau potable
Chapitre 2 – Eaux superficielles – Préservation et restauration de la qualité et de la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques		
Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels		Caractéristiques du projet
ESup OA	Veiller à ce que la gestion des eaux superficielles et des milieux aquatiques associés soit cohérente et durable à l'échelle du bassin	Non concerné Le projet n'entraîne pas de modification du fonctionnement hydrologique du bassin versant
ESup OB	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.	
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
Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels		Caractéristiques du projet
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 gestion à la protection des écosystèmes et à la satisfaction des usages de l'eau en fonction des débits disponibles (à minima les droits d'eau connus)	
Maintenir des milieux aquatiques fonctionnels		Caractéristiques du projet
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	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	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

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 réglementaire 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 partiellement concerné par 1 SAGEECE : un existant, celui de l'Ehn-Andlau-Scheer.

En 1999-2000, le Conseil Général a dressé un état de lieux exhaustif de l'état du milieu aquatique et des enjeux du bassin versant de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer. Cette étude a abouti à l'élaboration du Schéma d'Aménagement, de Gestion et de l'Entretien Écologique des Cours d'Eau (S.A.G.E.E.C.E.) visant **5 objectifs** :

- Objectif 1 – La gestion des crues ;
- Objectif 2 – La diversification des habitats aquatiques ;
- Objectif 3 – La protection des milieux remarquables ;
- Objectif 4 – Le suivi et l'entretien des cours d'eau ;
- Objectif 5 – L'information et la sensibilisation.

La phase de concertation et de consultation des communes et des communautés de communes concernées s'est déroulée durant l'année 2000 ; elle a permis d'aboutir à un large consensus autour de ce projet d'intérêt commun. Celui-ci s'est concrétisé par l'**arrêté préfectoral du 26 mars 2001** portant création du Syndicat Mixte.

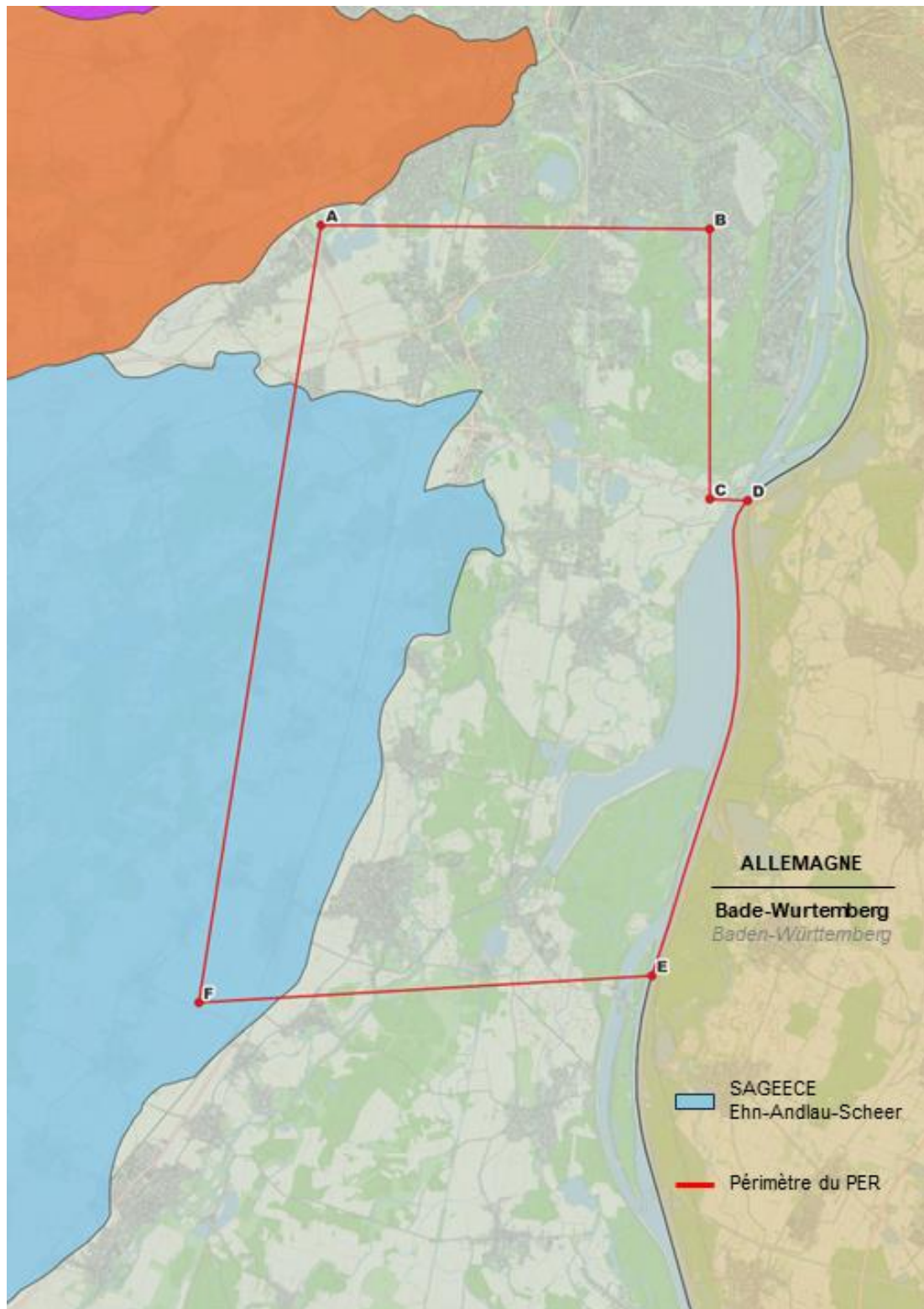


Figure 12 Périmètre du permis de recherches concerné par le SAGEECE Ehn-Andlau-Scheer – Source des données : GéoRM

3.1.3.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SAGEECE**

Tableau 6 Compatibilité avec le SAGEECE Ehn-Andlau-Scheer

Objectif 1 – La gestion des crues		Caractéristiques du projet
1.1.	Préserver les zones d'expansion des crues	Le projet n'est pas susceptible d'aggraver le risque de crues
1.2.	Protection des personnes, biens et activités contre les inondations	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
Objectif 2 – La diversification des habitats aquatiques		Caractéristiques du projet
2.1.	<i>Mieux gérer la répartition de l'eau en étiage dans les dérivations</i>	<i>Non concerné Le projet n'impacte pas les milieux aquatiques superficiels</i>
2.2.	<i>Lutter contre l'eutrophisation</i>	
2.3.	<i>Réhabiliter les milieux aquatiques</i>	
Objectif 3 – La protection des milieux remarquables		Caractéristiques du projet
3.1.	<i>Le Ried de la Schemetz et du Viehgraben</i>	<i>Non concerné Les milieux remarquables ne sont pas présents au sein du périmètre de recherches sollicité</i>
3.2.	<i>Le Ried du Dachsbach et de l'Appfelbach</i>	
3.3.	Le Bruch de l'Andlau	Le projet n'impacte pas les milieux aquatiques superficiels
Objectif 4 – Le suivi et l'entretien des cours d'eau		Caractéristiques du projet
4.1.	<i>Le suivi des milieux</i>	<i>Non concerné Le projet n'impacte pas les milieux aquatiques superficiels</i>
4.2.	<i>L'entretien des cours d'eau</i>	
Objectif 5 – L'information et la sensibilisation		Caractéristiques du projet
5.1.	<i>L'information et la sensibilisation aux actions du SAGEECE</i>	<i>Non concerné</i>

3.1.4. CONTRATS DE MILIEUX

Selon le site Gest'eau, le territoire du périmètre de recherches sollicité **n'est pas concerné** par aucun Contrat Rivière.

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 n'est pas concerné par un corridor écologique terrestre d'**importance nationale**
- Le projet se situe à proximité de corridors écologiques d'importance régionaux ; toutefois, ceux-ci concernent majoritairement des corridors de type cours d'eau, qui ne sont pas impacté 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.

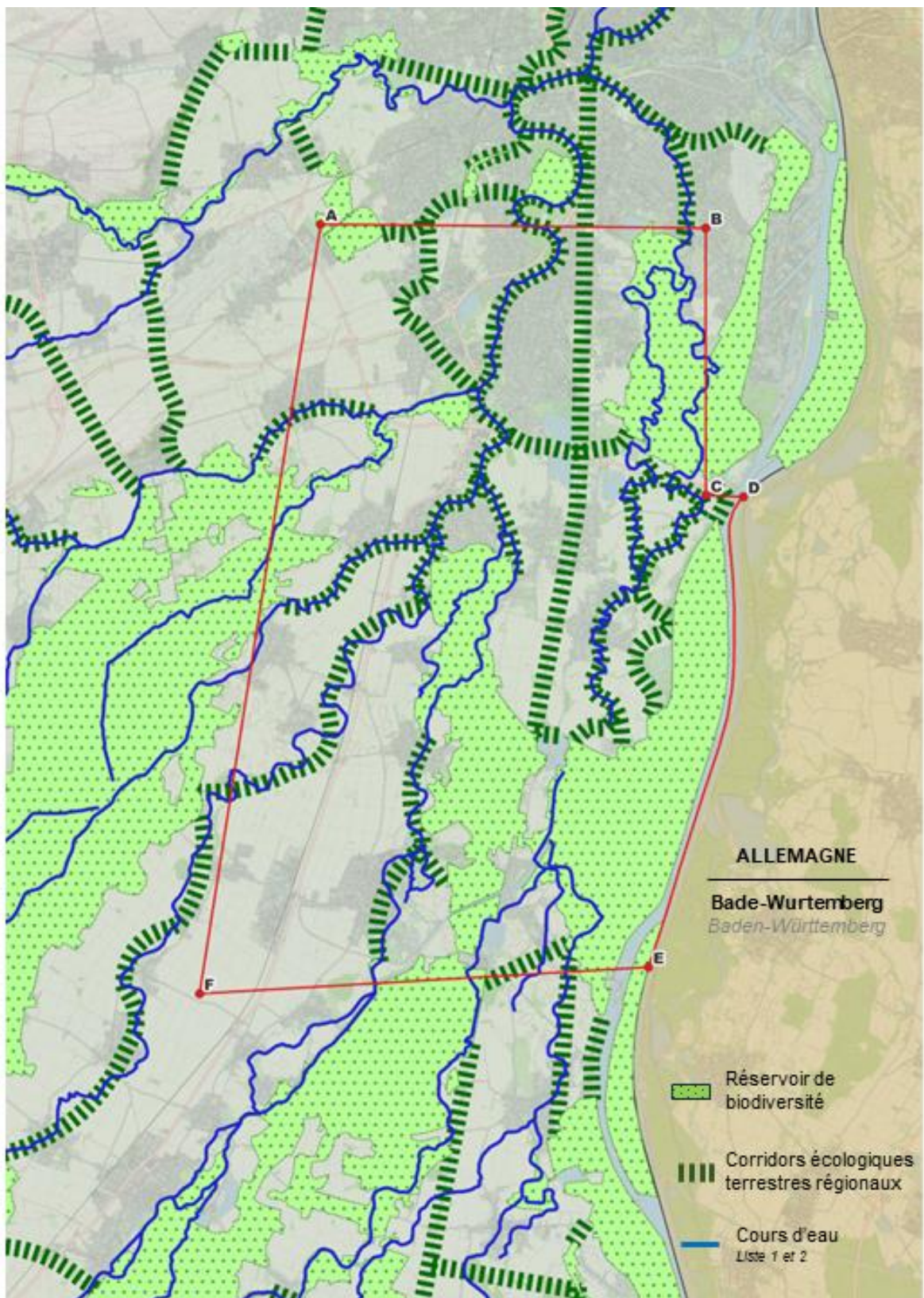


Figure 13 Périmètre du permis de recherches sollicité quant au Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Alsace – Source des données : DREAL Alsace

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 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-ENERGIE 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 :

- **Plan Climat 2030 (2024-2030) – Eurométropole de Strasbourg**
- **PCAET de la Communauté de communes du Canton d'Erstein (2024-2030)**

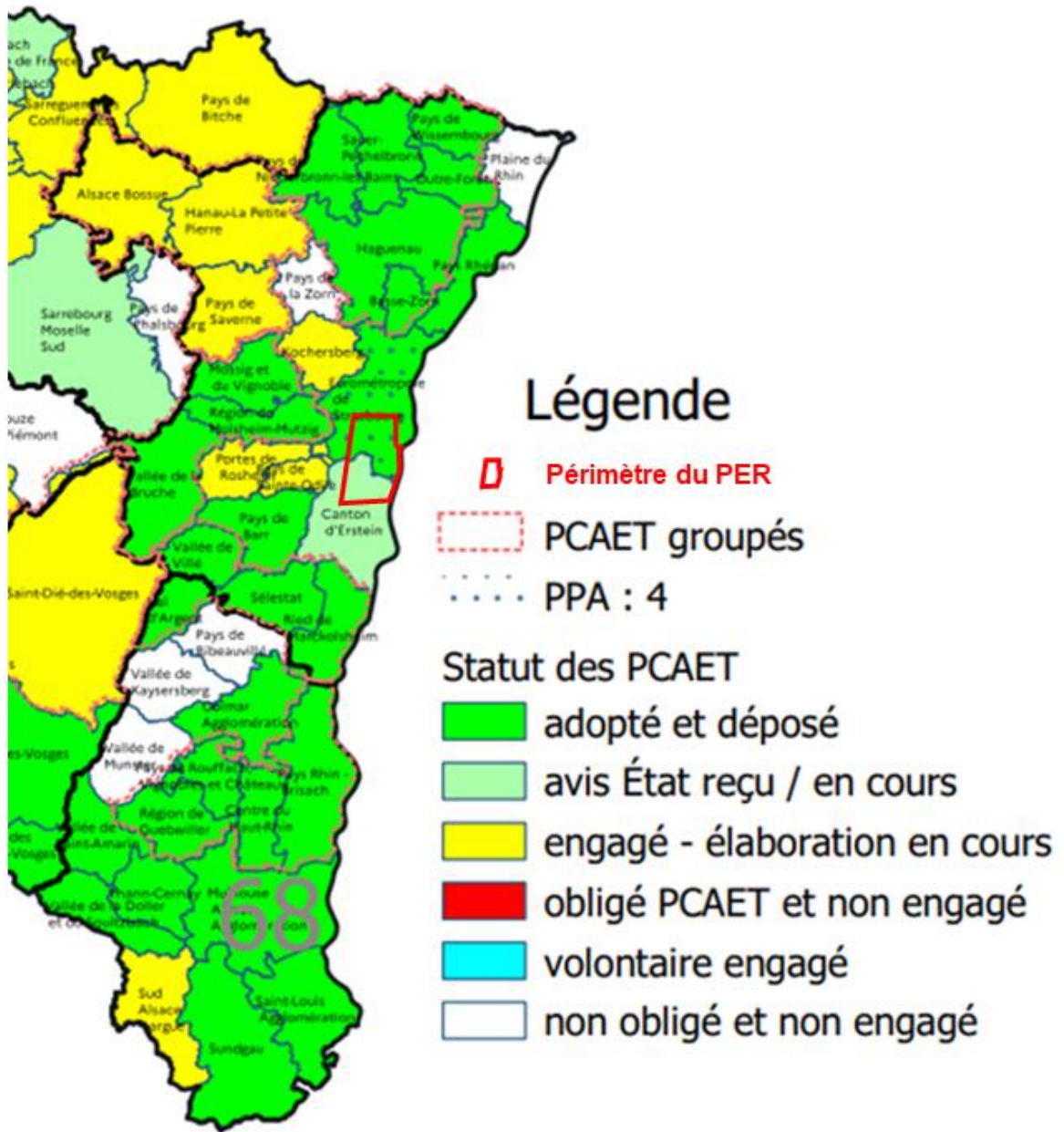


Figure 14 Carte des PCAET et leur état d'avancement dans la Région Grand Est (màj : février 2024) – DREAL Grand Est

Les actions et objectifs de ces PCAET sont les suivants :

Tableau 7 Actions et objectifs des PCAET

Objectifs du <u>Plan Climat de l'Eurométropole de Strasbourg</u>
1. Un territoire désirable qui allie bien-être et qualité de vie
1.1. Améliorer la qualité de l'air pour tous et toutes
1.2. Favoriser les mobilités durables
1.3. Faire de l'urbanisme un levier du territoire durable
2. Un territoire résilient et adapté au changement climatique
2.1. Améliorer et diffuser les connaissances sur l'évolution du climat et les risques associés
2.2. S'adapter aux évènements pluvieux grâce à une gestion durable de l'eau
2.3. S'adapter à la chaleur et renforcer la place du végétal et de l'eau
2.4. Protéger et préserver la ressource en eau
2.5. Préserver et reconquérir la biodiversité
3. Un territoire 100% renouvelable et neutre en carbone
3.1. Etablir des stratégies pour un territoire 100% EnR et neutre en carbone
3.2. Maîtriser les consommations du secteur résidentiel et lutter contre la précarité énergétique
3.3. Accompagner la décarbonation et les performances environnementales de l'industrie
3.4. Maîtriser les consommations dans le tertiaire
3.5. Déployer massivement les énergies renouvelables et de récupération
4. Un territoire solidaire en transition écologique et économique
4.1. Engager une mutation vers une économie responsable, innovante et solidaire
4.2. Développer l'économie circulaire : réduire les déchets ménagers et assimilés
4.3. Développer l'économie circulaire : mobiliser les acteurs économiques
5. Un territoire qui se donne les moyens d'agir
5.1. Mobiliser tous les acteurs du territoire
5.2. Mettre en place une ingénierie financière permettant l'atteinte des objectifs climat air énergie
5.3. Piloter, suivre et évaluer le Plan Climat

Actions du <u>PCAET de la CC du Canton d'Erstein</u>
1. Protéger la ressource en eau
2. Préserver et restaurer la biodiversité du territoire
3. Tendre vers une alimentation et une agriculture durable
4. Développer les énergies renouvelables sur le territoire

5. Accélérer la rénovation énergétique des logements des habitants
6. Réduire les consommations énergétiques du patrimoine bâti public
7. Tendre vers un aménagement durable du territoire
8. Organiser les mobilités alternatives sur le territoire
9. Améliorer la gestion des déchets
10. Communiquer, sensibiliser et former à la transition énergétique et écologique
11. Mobiliser et coopérer autour de la transition énergétique et écologique
12. Formaliser un budget et une politique d'achats responsables
13. Organiser l'animation, le suivi et l'évaluation du PCAET

3.2.2.2. **COMPATIBILITE AVEC LES PCAET**

Dans leur version respective, les PCAT intègrent des éléments de contextes et directives en lien avec la géothermie :

Tableau 8 Compatibilité avec les PCAET

Compatibilité avec le <u>Plan Climat 2030</u>		
3. Etablir un territoire 100% renouvelable et neutre en carbone		
○ 3.1. Mettre en œuvre le Schéma Directeur des Energies 100% renouvelables et neutralité carbone 2050		
Objectifs de développement locaux par filière [GWh]		
Filière	2030	2050
Photovoltaïque	186	1093
Solaire thermique	57	86
Hydroélectricité	808	705
Chaleur fatale	424	498
Biomasse	384	388
PAC	154	193
Géothermie chaleur	0	178
Biogaz	85	180
○ 3.5. Déployer massivement les énergies renouvelables et de récupération		
↙ « Assurer l'attractivité économique des réseaux, grâce aux EnR : solaire thermique, géothermie , biomasse, etc. »		
↙ « Il s'agit de miser sur les principales sources déjà disponibles tout en massifiant leur présence dans nos bâtiments, réseaux, industries et véhicules : Chaleur de récupération, solaire thermique et photovoltaïque, biomasse, géothermie profonde et biogaz. »		
↙ « Géothermie : dans le cadre du mix énergétique prévu dans son Schéma directeur des énergies, la collectivité souhaite préserver la possibilité d'accompagner des projets de moyen-long terme (d'ici 2050) et prioriser la valorisation directe sur le territoire de la chaleur haute température pour injecter 178 GWh/an aux réseaux de chaleur de l'Eurométropole de Strasbourg en 2050. »		

Compatibilité avec le <u>PCAET CC du Canton d'Erstein</u>	
4. Développer les énergies renouvelables du le territoire	
○ 4.2. Réaliser un schéma directeur des énergie renouvelables et de récupération de chaleur du territoire	
↙ « Mettre en avant les potentiels EnR du territoire concerné : photovoltaïque, hydroélectricité, biogaz, bois énergie, géothermie , solaire thermique, etc. »	

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

AXE 1 – Changer de modèle pour un développement vertueux de nos territoires
1.1. Choisir un modèle énergétique durable
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
1.2. Valoriser nos richesses naturelles et les intégrer dans notre développement
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
1.3. Vivre nos territoires autrement
Objectif 12. Généraliser l'urbanisme durable pour des territoires attractifs et résilients
Objectif 13. Développer l'intermodalité et les mobilités nouvelles au quotidien
Objectif 14. Reconquérir les friches et accompagner les territoires en mutation
Objectif 15. Améliorer la qualité de l'air, enjeu de santé publique
Objectif 16. Déployer l'économie circulaire et responsable dans notre développement
Objectif 17. Réduire, valoriser et traiter nos déchets

Axe 2 – Dépasser les frontières et renforcer la cohésion pour un espace européen connecté
2.1. Connecter les territoires au-delà des frontières
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
2.2. Solidariser et mobiliser les territoires
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
2.3. Construire une région attractive dans sa diversité
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
Objectifs transversaux
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

Chapitre 1 – Climat, air et énergie
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.) [...] 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. [...] »
- 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 REGION DE STRASBOURG (SCOTERS)

3.3.3.1. PRESENTATION DU SCOTERS

Document de **planification fixant les grandes orientations** des territoires membres, le SCoTERS compte 4 intercommunalités, dont **l'Eurométropole de Strasbourg** et la **Communauté de Communes du Canton d'Erstein**.

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.

Approuvé en 2006, le SCoTERS a depuis fait l'objet de 4 modifications visant à intégrer les évolutions du Code de l'Urbanisme, ainsi que les attentes nouvelles des élus.

Tableau 11 Orientations stratégiques du PADD

Chapitre 1 – Conforter la métropole strasbourgeoise, cœur de la nouvelle Europe
1. Faire de Strasbourg un nœud du réseau à grande vitesse à l'échelle européenne
2. Améliorer la qualité de la desserte aéroportuaire
3. Développer la voie d'eau et la plateforme portuaire
4. Conforter le positionnement sur le réseau de transport d'informations à haut débit
5. Mettre en place une stratégie de développement métropolitain
6. Organiser le développement métropolitain autour de quartiers stratégiques
7. Promouvoir la référence sociale et culturelle
Chapitre 2 – Veiller au développement équilibré de la région urbaine
1. S'appuyer sur les pôles urbains de la région de Strasbourg
2. Développer les équipements et les services dans les pôles urbains
3. Répondre aux besoins en logement de la population, en les répartissant harmonieusement
4. Développer une stratégie d'implantation des emplois et des activités
5. Favoriser une offre commerciale équilibrée
6. Mettre en place une politique foncière
7. Organiser le déplacement de personnes et le stationnement
8. Améliorer les conditions de transport des marchandises
9. Développer le réseau de transmission à haut débit

Chapitre 3 – Préserver, développer et mettre en valeur les qualités du territoire

1. Veiller à la qualité paysagère des espaces urbanisés
2. Préserver et valoriser l'activité agricole
3. Préserver et valoriser les espaces naturels
4. Gérer le risque d'inondation et valoriser les zones inondables
5. Limiter les pollutions et préserver la santé humaine

3.3.3.2. **COMPATIBILITE AVEC LE SCOTERS**

Dans la version 2016 de son PADD (dernière modification en date) le SCOTERS intègre des **éléments de contextes et directives en lien avec la géothermie** :

Chapitre 3 : Préserver, développer et mettre en valeur les qualités du territoire

Limiter les pollutions et préserver la santé humaine

- Limiter la production de polluants et réduire les émissions de gaz à effet de serre
 - ↳ « L'amélioration de la qualité de l'air constitue un élément majeur du projet, qui prévoit notamment de conformer aussi rapidement que possible la région de Strasbourg aux directives européennes applicables en 2010. Le projet prévoit de mieux articuler équipements, urbanisation et transports en commun. Il aura ainsi un effet favorable sur l'émission par le trafic routier des gaz à effet de serre et des polluants. En complément, de nouvelles formes d'habitat, répondant aux préoccupations de qualité de l'air, seront développées. Il s'agit notamment :
 - d'intégrer la maîtrise des dépenses d'énergie comme élément de programme des nouvelles opérations d'urbanisme ;
 - de promouvoir les énergies renouvelables (**géothermie**, solaire) et les réseaux de chauffage urbain dans les nouveaux programmes de constructions.
- Des mesures d'urgence en cas de pic de pollution, appuyées sur une surveillance de la qualité de l'air à l'échelle de la région de Strasbourg, doivent également être prévues. »

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 12 Répartition des communes au sein des différents PLU et PLUi du territoire

Nom de la commune	PLU/PLUi
Entzheim	PLUi Eurométropole de Strasbourg, approuvé le 31 mai 2024
Eschau	
Fegersheim	
Geispolsheim	
Holtzheim	
Illkirch-Graffenstaden	
Lingolsheim	
Lipsheim	
Ostwald	
Plobsheim	
Strasbourg	

Bolsenheim	Carte communale de Bolsenheim, approuvée le 2 mai 2011
Erstein	PLU d'Erstein, dernière modification le 12 avril 2021
Gerstheim	PLU de Gerstheim, dernière modification le 11 septembre 2017
Hindisheim	PLU d'Hindisheim, approuvé le 4 juillet 2019
Hipsheim	PLU d'Hipsheim, 19 novembre 2012
Ichtratzheim	PLU Ichtratzheim, dernière modification le 22 décembre 2009
Limersheim	PLU de Limersheim, dernière modification le 11 décembre 2017
Nordhouse	PLU de Nordhouse, dernière modification le 4 juin 2021
Osthouse	PLU d'Osthouse, dernière modification le 20 décembre 2022
Schaeffersheim	PLU de Schaeffersheim, approuvé le 19 décembre 2019
Uttenheim	PLU d'Uttenheim, approuvé le 18 décembre 2023

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

Légende :

Pas de mention EnR et géothermie	Mention énergies renouvelables	Mention géothermie
----------------------------------	---------------------------------------	---------------------------

Nom de la commune	Année	Mention au PADD
Entzheim	2024	<p>1.4. UNE METROPOLE DURABLE</p> <p>Préparer le territoire à une société sobre en carbone</p> <p>↳ [...] Pour atteindre l'objectif de devenir une métropole durable, l'aménagement du territoire doit donc se faire par une gestion économe de son fonctionnement, par l'incitation à l'utilisation des énergies renouvelables et par la cohérence du développement urbain.</p> <p>Organiser le développement du territoire – Orientation n°7 : Mettre en place les conditions d'une transition énergétique et s'adapter aux conséquences du changement climatique</p> <p>↳ développer la production et l'usage d'énergies renouvelables, notamment à travers l'élargissement des réseaux de chaleur urbains et leur transition vers un mix énergétique s'appuyant sur les ressources locales et à faible impact environnemental : biomasse, chaleurs fatales, méthanisation et géothermie...</p>
Eschau		
Fegersheim		
Geispolsheim		
Holtzheim		
Illkirch-Graffenstaden		
Lingolsheim		
Lipsheim		
Ostwald		
Plobsheim		
Strasbourg		
Bolsenheim	2011	Pas de mention

Nom de la commune	Année	Mention au PADD
Erstein	2021	OBJECTIF 1.4 – MAITRISER LA CONSOMMATION D'ENERGIE ↳ Afin de participer activement à la réduction de la consommation d'énergie (chauffage, production d'eau chaude, ...), le projet communal vise à favoriser au maximum l'utilisation d'énergies renouvelables . A cette fin, plusieurs orientations sont déclinées dans le projet communal.
Gerstheim	2017	<i>Pas de mention</i>
Hindisheim	2019	OBJECTIF 6 – PRISE EN COMPTE DES RESSOURCES ENERGETIQUES ↳ Les différentes pièces du PLU veilleront à ne pas entraver les projets visant à mettre en œuvre des dispositifs d'énergie renouvelable ou de récupération (soleil, éolien, biomasse, géothermie , méthanisation, etc.) et adaptés au contexte communal
Hipsheim	2012	AXE 3 – CONTRIBUER ET REDUIRE LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE 3.4. Encourager la production des énergie renouvelables ↳ Le PLU n'interdira pas la production des énergies renouvelables dans les quartiers urbanisés (aérothermie, panneaux solaires, photovoltaïques...) et sur les bâtiments d'activités
Ichtratzheim	2009	<i>Pas de mention</i>
Limersheim	2017	<i>Pas de mention</i>
Nordhouse	2021	ORIENTATION 6 – ADOPTER LES PRINCIPES DE DEVELOPPEMENT DURABLE 1. Faciliter l' usage des énergies renouvelables et encourager les économies d'énergie 5. Faciliter les études relatives à l'énergie géothermique
Osthouse	2022	<i>Pas de mention</i>
Schaeffersheim	2019	ORIENTATION 5 – FAVORISER LE DEVELOPPEMENT DURABLE DU TERRITOIRE 1. Faciliter l'usage des énergies renouvelables et encourager les économies d'énergie
Uttenheim	2023	6 – RESEAUX D'ENERGIE 1. Favoriser le développement des énergies renouvelables ↳ Il s'agit de permettre aux constructions nouvelles ou existantes de comporter des systèmes de production d'énergies renouvelables (par exemple panneaux solaires/photovoltaïques sur les toitures) dans le respect du paysage villageois et du patrimoine architectural.

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 le 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 règlementaires 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 règlementaire, de recommandations ; d'un règlement précisant les interdictions ou prescriptions applicables :

Tableau 14 Zonages règlementaires « type » des PPRn et PPRt

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

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, et situé à proximité directe d'une troisième :

- Concerné
 - Plan de prévention des risques d'inondation (PPRi) de l'Eurométropole de Strasbourg ;
 - Plan de prévention des risques d'inondation (PPRi) de l'Ill ;
- À proximité directe
 - Plan de prévention des risques technologiques (PPRt) du Port aux pétroles Strasbourg

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 :

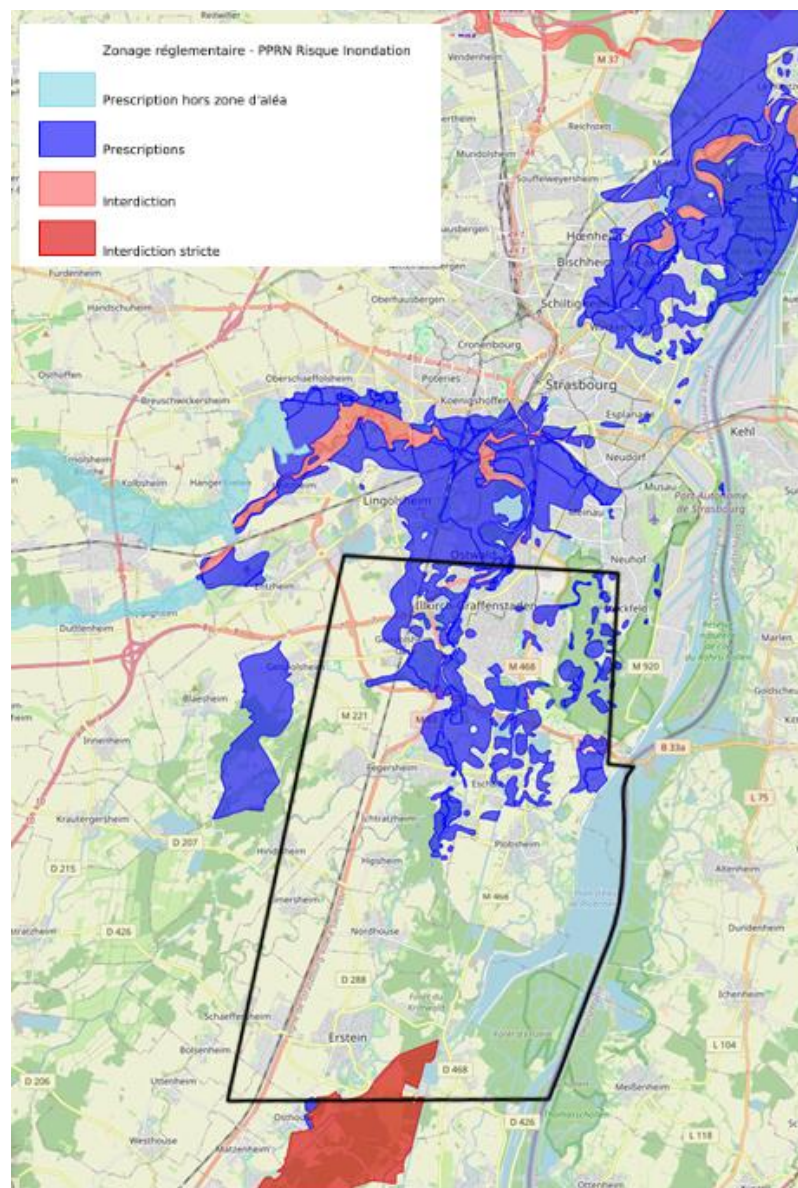


Figure 15 Zonages réglementaires des périmètres de prévention des risques d'inondation (source : Géorisques)

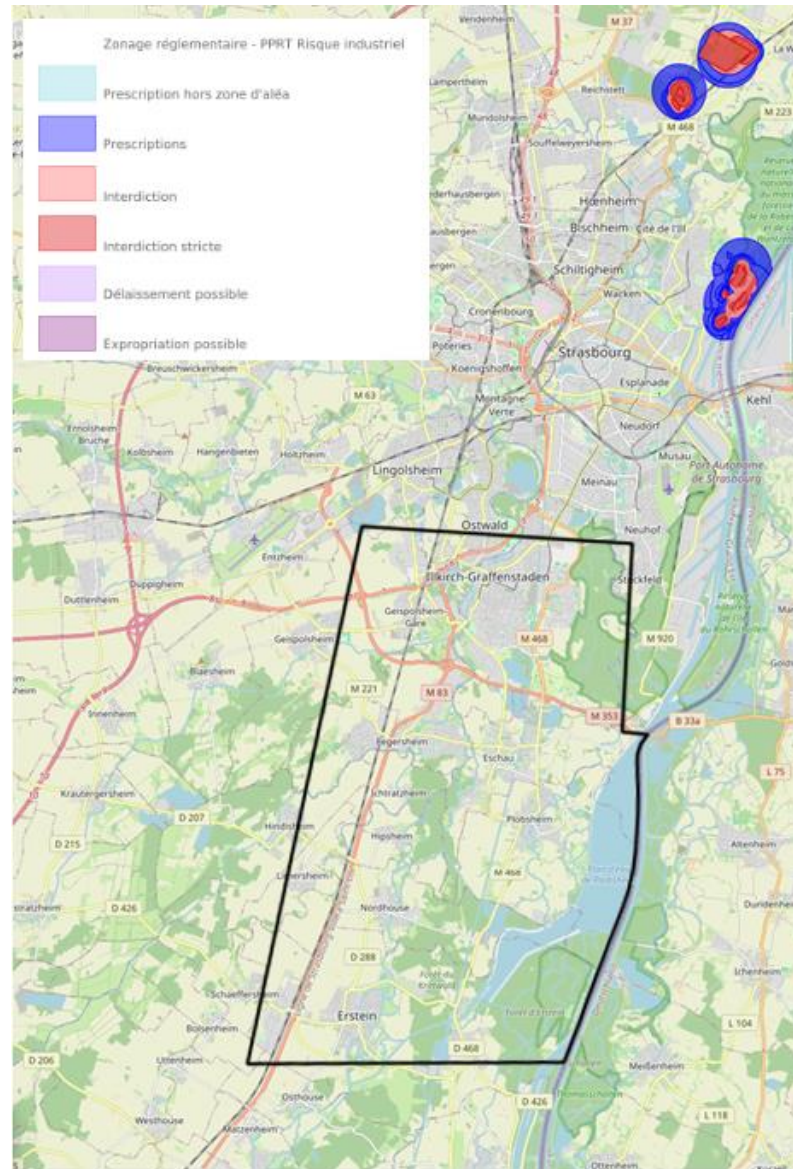


Figure 16 Zonages règlementaires du périmètre de prévention des risques technologiques (source : Géorisques)

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 le périmètre du SAGE de l'Ill-Nappe-Rhin.

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

3.5.1.3. SCHEMA D'AMENAGEMENT, DE GESTION ET D'ENTRETIEN ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAUX (SAGEECE)

Le périmètre de recherches sollicité est partiellement concerné par le SAGEECE de l'Ehn-Andlau-Scheer.

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

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 projet est compatible avec les préconisations émises par le SRCE**

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 les PCAET : Plan Climat 2030 – Eurométropole de Strasbourg et PCAET de la Communauté de communes du Canton d'Erstein.

↪ **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 et règles 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 TERRITORIALRREGION DE STRASBOURG (SCOTERS)**

Le périmètre de recherches sollicité partiellement concerné par le SCoTERS – Région de Strasbourg.

↪ **Le projet est compatible avec les orientations stratégiques émises par le SCoTERS**

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 22 communes en présence, totale ou partielle, au sein du périmètre de recherches :

- 11 appartiennent au PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg, 1 est sujette à une Carte Communale et 10 sont soumises à un PLU
- 4 PLU et la Carte Communale **ne font pas mention des énergies renouvelables, ni de la géothermie**
- 2 PLU et 1 PLUi **font mention de la géothermie**, couvrant ainsi **13 des 22 communes du périmètre**
- Les 4 PLU restants font mention de la **valorisation de l'emploi des énergies renouvelables**

↪ **Le projet est compatible avec les préconisations émises au sein des PADD des différents PLU et PLUi, en matière de mise en place et valorisation de la géothermie et 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 l'III et de l'Eurométropole de Strasbourg ; et se situe à proximité directe du PPRt du Port aux pétroles de Strasbourg.

4. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

4.1. MILIEU PHYSIQUE

4.1.1. RELIEF

La zone sollicitée est située à cheval entre le Territoire de l'Eurométropole de Strasbourg et le Territoire Centre Alsace, à l'extrême Est du département bas-rhinois. Le territoire de projet se délimite à l'Est (entre les points D et E) par sa frontière avec le Land du Bade-Wurtemberg.

L'altitude au sein du département du Bas-Rhin, varie progressivement - d'Est en Ouest - de 110 à 1090 m NGF.

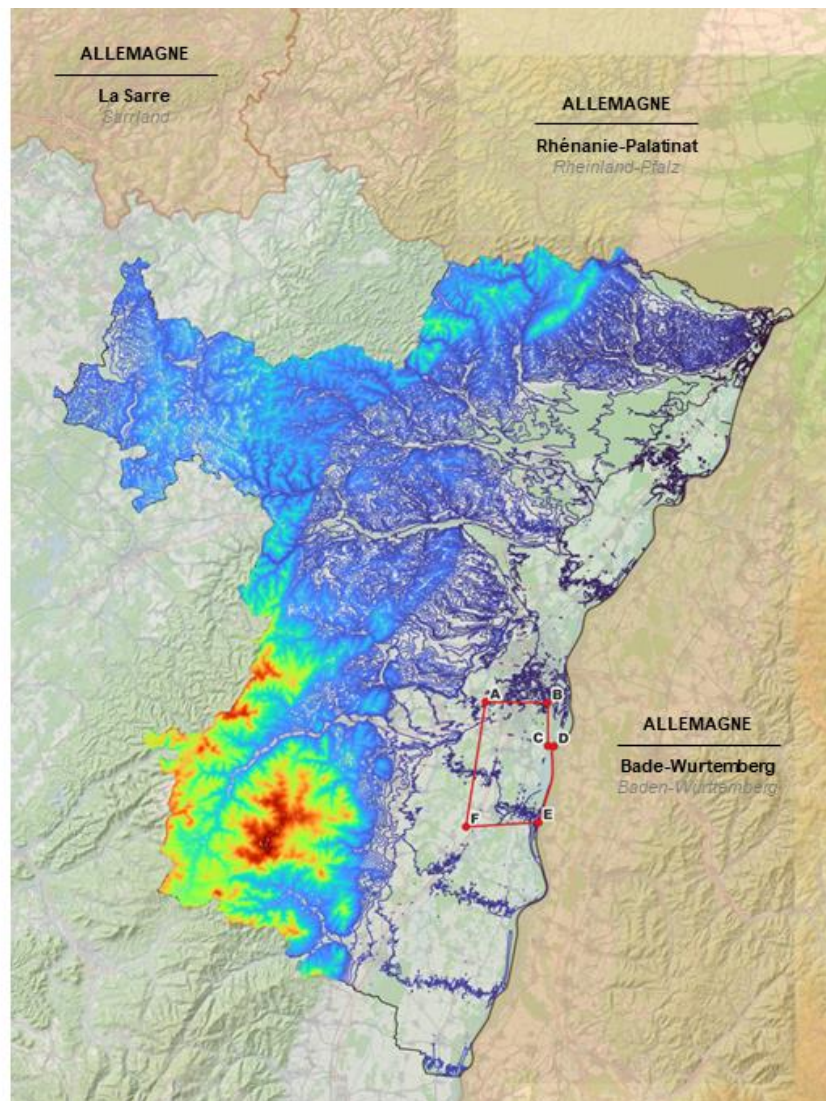


Figure 17 Périmètre du PER dans le paysage de la plaine d'Alsace – Source des données : OpenStreetMaps et Relief Europe (fonds de carte) et DATA Grand Est (découpage administratif et courbes de niveaux)

Au sein du périmètre de recherches sollicité, l'altitude est comprise entre 140 et 160 m NGF, présentant peu de variations.

Le périmètre sollicité s'inscrit au sein de trois unités paysagères :

- La **Plaine et Rieds**, représentant la majorité du périmètre Ouest du périmètre, caractérisé par l'absence de relief notable ;
- La **Bande Rhénane**, qui comme son nom l'indique, correspond à une bande élargit correspondant aux berges du Rhin, jusqu'aux champs de la Plaine et / ou au cordon forestier longeant le fleuve ;
- Ainsi que l'**Agglomération Strasbourgeoise**, formant une vaste nappe urbaine s'étalant dans la Plaine et au contact du Rhin.

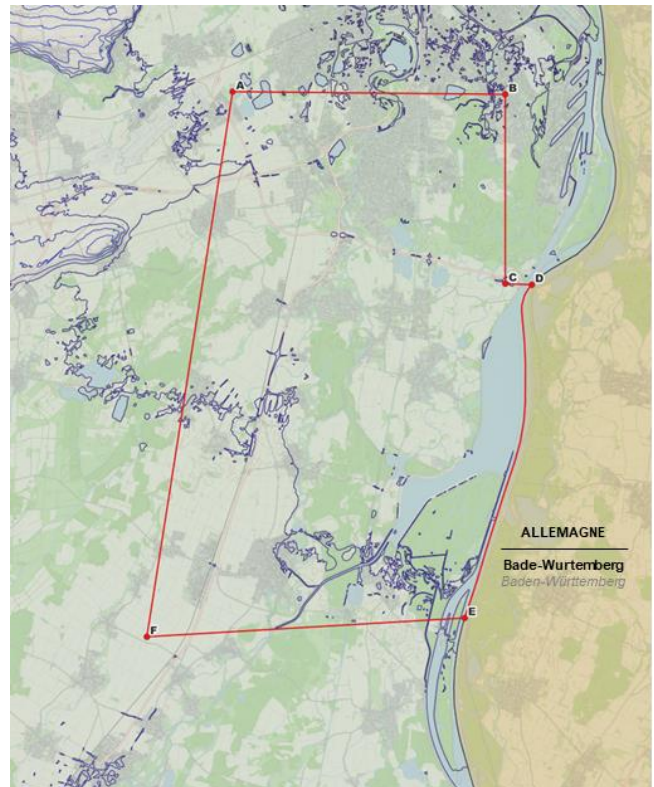


Figure 18 Périmètre du PER dans le paysage de la plaine d'Alsace – Source des données : OpenStreetMaps et Relief Europe (fonds de carte) et DATA Grand Est (découpage administratif et courbes de niveaux)

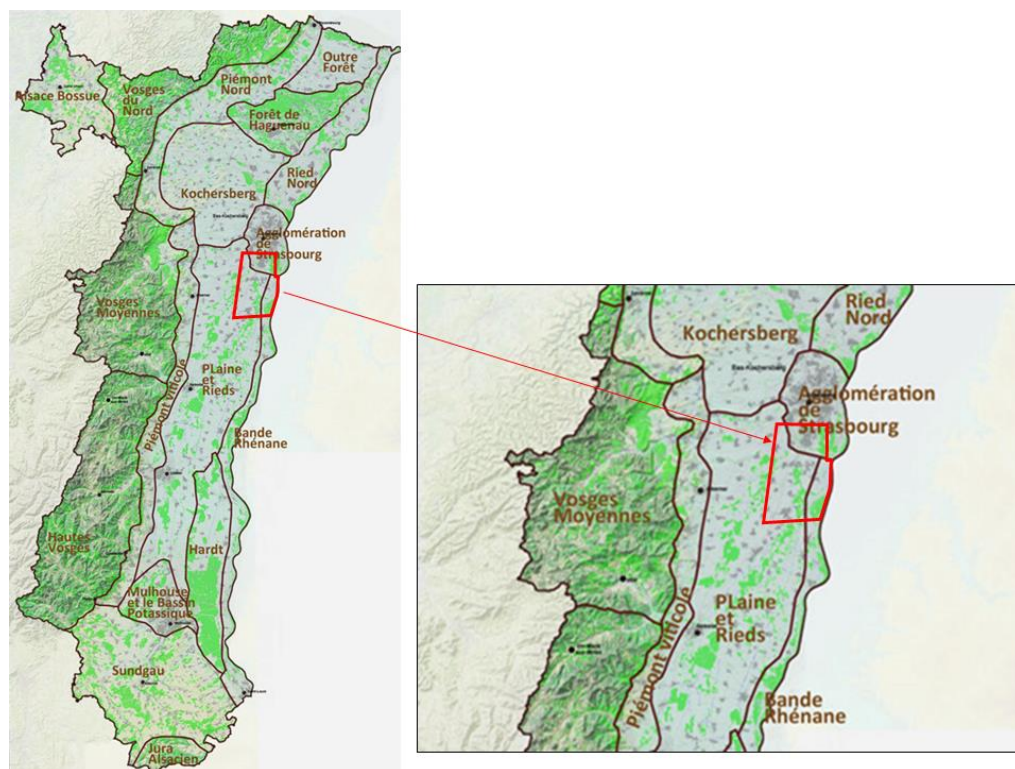


Figure 19 Unités paysagères de la Plaine d'Alsace – Source : Atlas des paysages d'Alsace

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 d'Entzheim, située entre 2 et 6 km au Nord/Nord-Ouest de la zone d'étude, sur la période 1991-2020, la **température moyenne annuelle est de 11,4°C** (voir Tableau 15).

Tableau 15 Températures 1991-2020 à la station de Strasbourg-Entzheim – Source : Météo France / infoclimat.fr)

	Température minimale extrême	Température minimale moyenne	Température moyenne	Température maximale moyenne	Température maximale extrême
Janvier	-23,6	-0,2	2,5	5,2	17,5
Février	-22,3	0,0	3,6	7,3	21,1
Mars	-16,7	2,6	7,4	12,1	26,3
Avril	-5,6	5,7	11,3	17,0	30,0
Mai	-2,4	10,1	15,5	20,9	34,6
Juin	1,1	13,4	18,9	24,4	38,8
Juillet	1,4	14,9	20,6	26,4	38,9
Août	4,8	14,5	20,3	26,1	38,7
Septembre	-1,3	10,7	16,1	21,6	33,4
Octobre	-7,6	7,2	11,5	15,8	31,0
Novembre	-10,8	3,3	6,3	9,4	22,1
Décembre	-23,4	0,8	3,3	5,9	18,6
Moyenne		6,9°C	11,4°C	16,0°C	
Valeur extrême	-23,6°C				38,9°C

Les minimas sont observés au cours du mois de janvier avec une température moyenne de 2,5°C et les maximas en juillet avec une température de 20,6°C en moyenne.

L'amplitude thermique moyenne est de 18,1°C, valeur relativement élevée et qui est une caractéristique du climat de type continental.

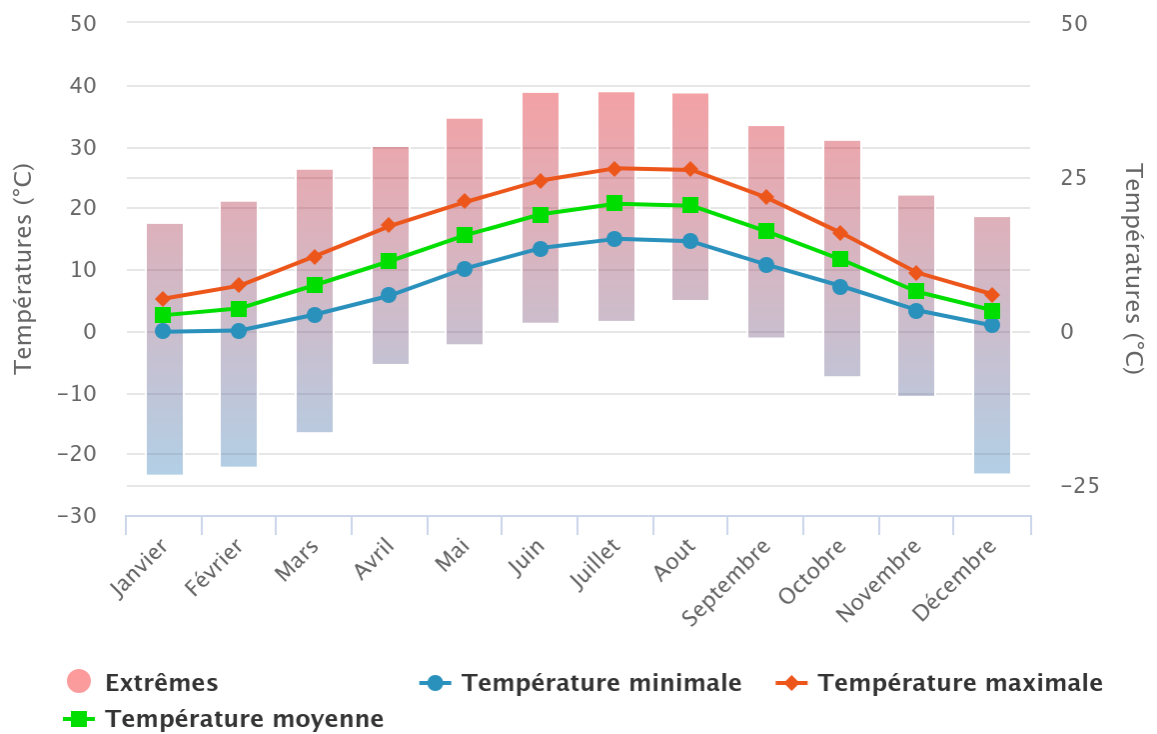


Figure 20 Températures 1991-2020 à la station de Strasbourg-Entzheim – Source : infoclimat.fr

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 16 Records de températures enregistrés à la station de Strasbourg-Entzheim (source : infoclimat.fr)

	Valeur	Enregistrée le
Température maximale extrême	38,9°C	25/07/2019
Température minimale extrême	-23,6°C	23/01/1942

4.1.2.2. **PRECIPITATIONS, ENSOLEILLEMENT**

Les **précipitations annuelles, de l'ordre de 635,7 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 77,2 mm, et le minimum, observé en février, est de 34,1 mm.

L'ensoleillement varie de 44,2 h/mois (en décembre) à 239,7 h/mois (en juillet), avec un cumul annuel de 1 747,3 h par an.

Tableau 17 Ensoleillement (1991-2010) et précipitations (1991-2020) à la station de Strasbourg-Entzheim – cumul mensuel – Source : infoclimat.fr

	Précipitations	Ensoleillement
Janvier	35,4 mm	55,5 h
Février	34,1 mm	85,8 h
Mars	38,6 mm	146,4 h
Avril	41,8 mm	186,9 h
Mai	77,2 mm	209,1 h
Juin	68,5 mm	226,4 h
Juillet	71,9 mm	239,7 h
Août	61,3 mm	224,2 h
Septembre	54,6 mm	173,5 h
Octobre	59,5 mm	100,4 h
Novembre	47,6 mm	55,2 h
Décembre	45,2 mm	44,2 h
Moyenne	64,1 mm	146 h
Cumul annuel	635,7 mm	1747,3 h

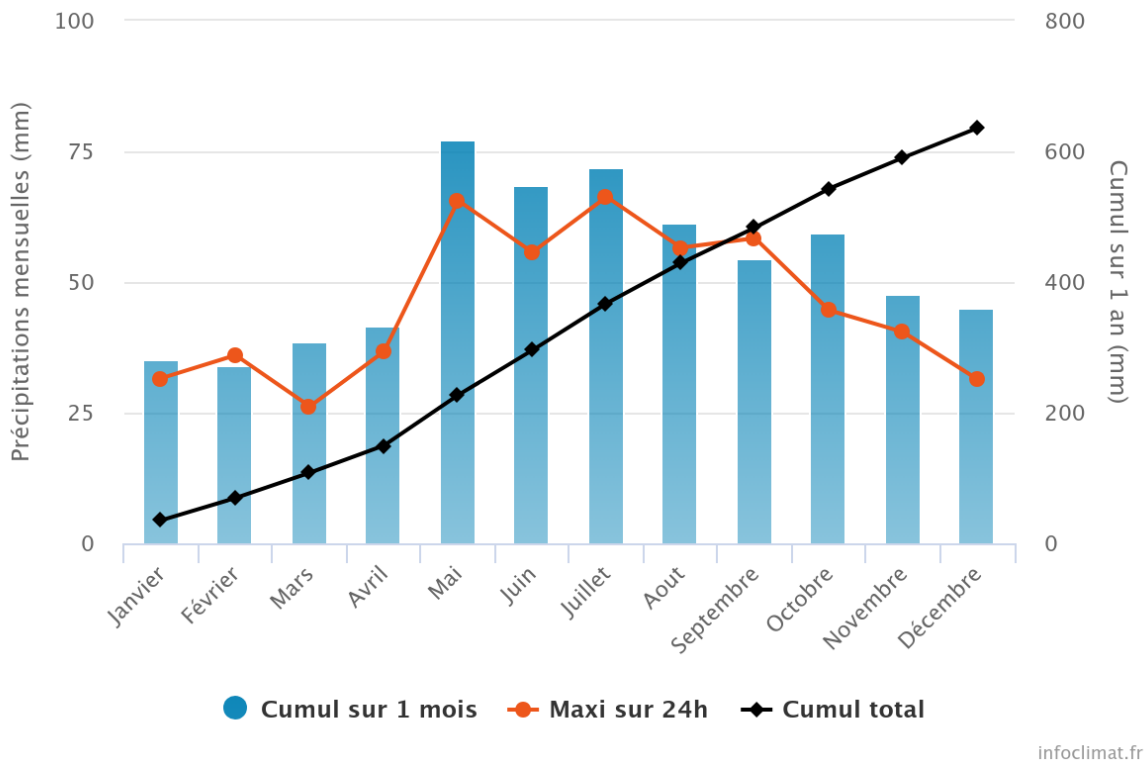


Figure 21 Précipitations 1991-2020 à la station de Strasbourg-Entzheim – Source : infoclimat.fr

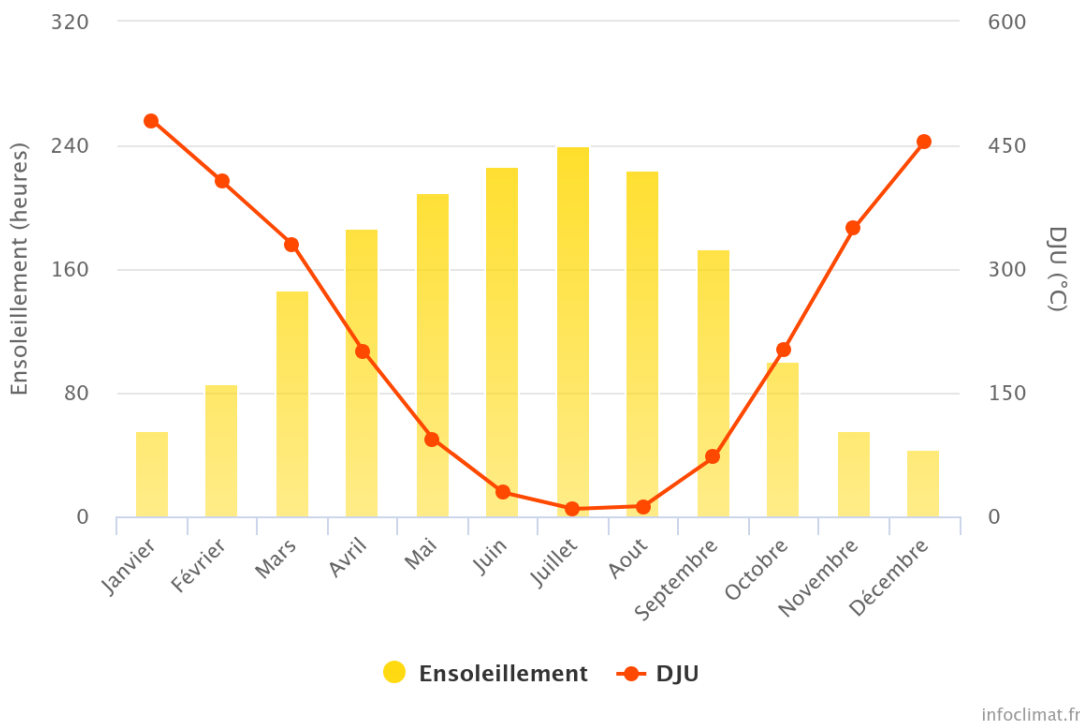


Figure 22 Ensoleillement 1991-2020 à la station de Strasbourg-Entzheim – Source : infoclimat.fr

4.1.3. HYDROGEOLOGIE

4.1.3.1. IDENTIFICATION DES ENTITES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES PAR LE PERMIS

Selon la base de données de GéoRhena, le périmètre de recherche sollicité se situe au sein des aquifères du Rhin Supérieur, et plus précisément au sein du **Grand système aquifère Plioquaternaires de la Plaine d'Alsace**.

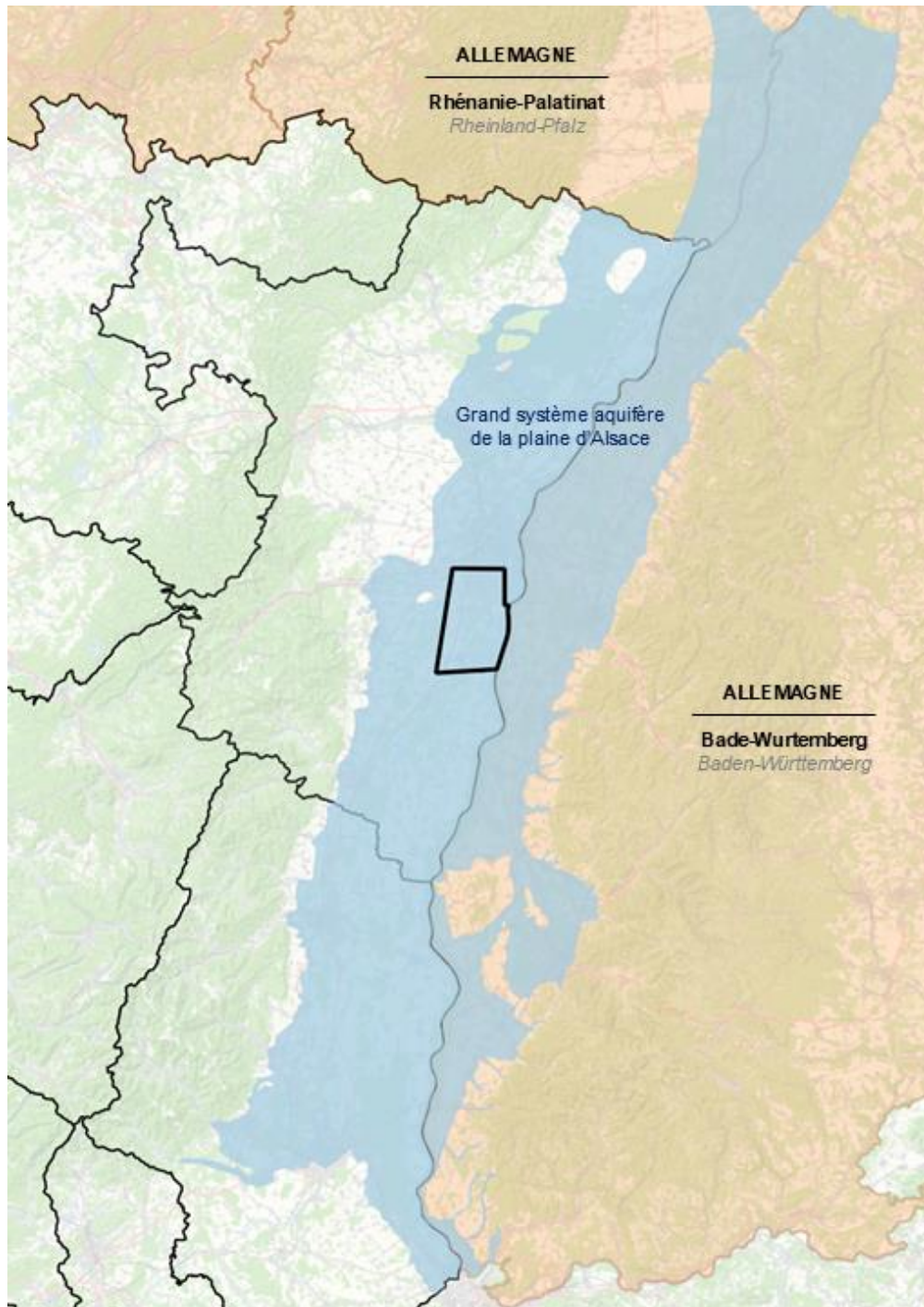


Figure 23 Localisation du Grand système aquifère de la Plaine d'Alsace (source : GéoRena)

Le PER est concerné par un sous-système aquifère : **Alluvions quaternaires de la plaine d'Alsace**, occupant la partie orientale de la plaine et constituées de dépôts apportés par le Rhin et ses affluents vosgiens.

Tableau 18 Caractéristiques de l'entité – Source : GéoRM

Dénomination	Code	Nature	Classification	Système	Lithologie
Alluvions quaternaires de la plaine d'Alsace	0961a	Sous-système aquifère	Aquifères continus	Libre	Roche détritique poreuse / fissurée

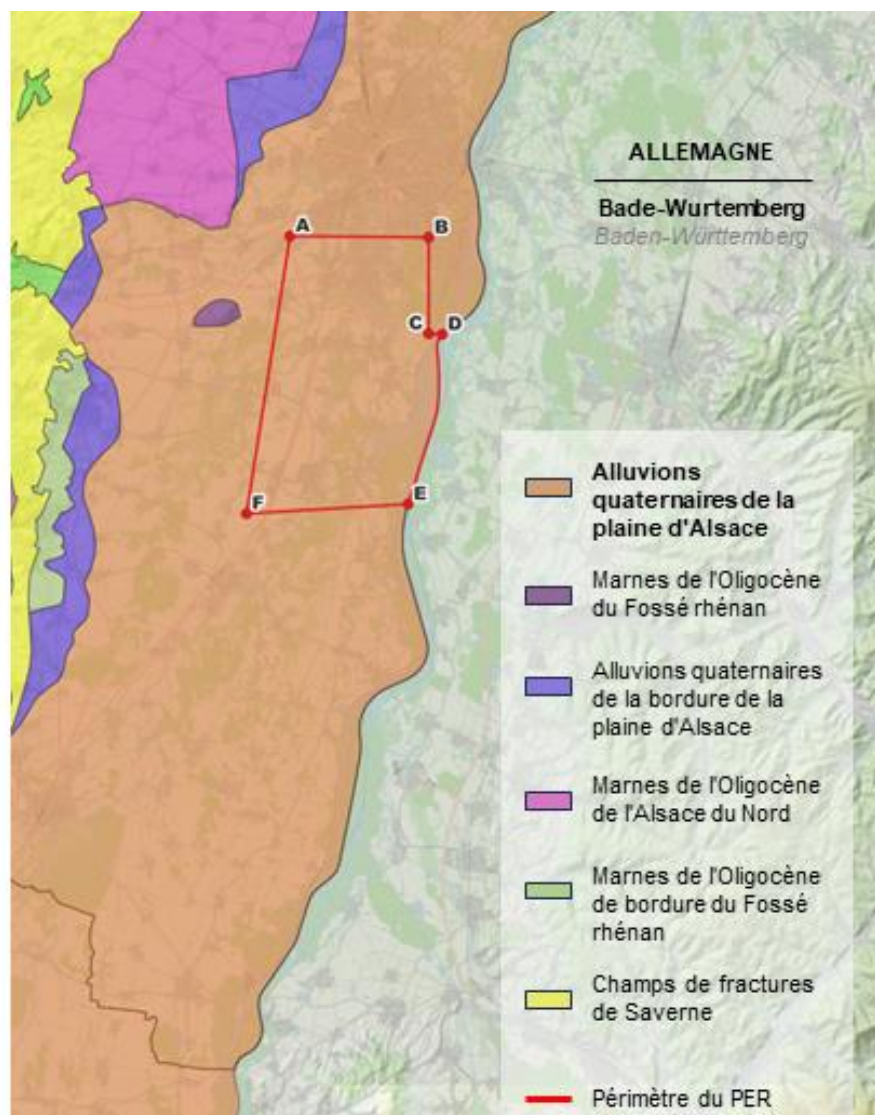


Figure 24 Inventaire des entités hydrogéologiques aux abords du périmètre sollicité – Source : GéoRM

L'aquifère Plioquaternaires de la Plaine d'Alsace souvent appelé « **nappe phréatique de la Plaine d'Alsace** », est un aquifère libre en contact étroit avec les cours d'eau qui contribuent à son alimentation.

4.1.3.2. MASSE D'EAU SOUTERRAINE

La masse d'eau correspondant [au périmètre de recherche sollicité](#) est la suivante :

FRCG101 « Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène ».

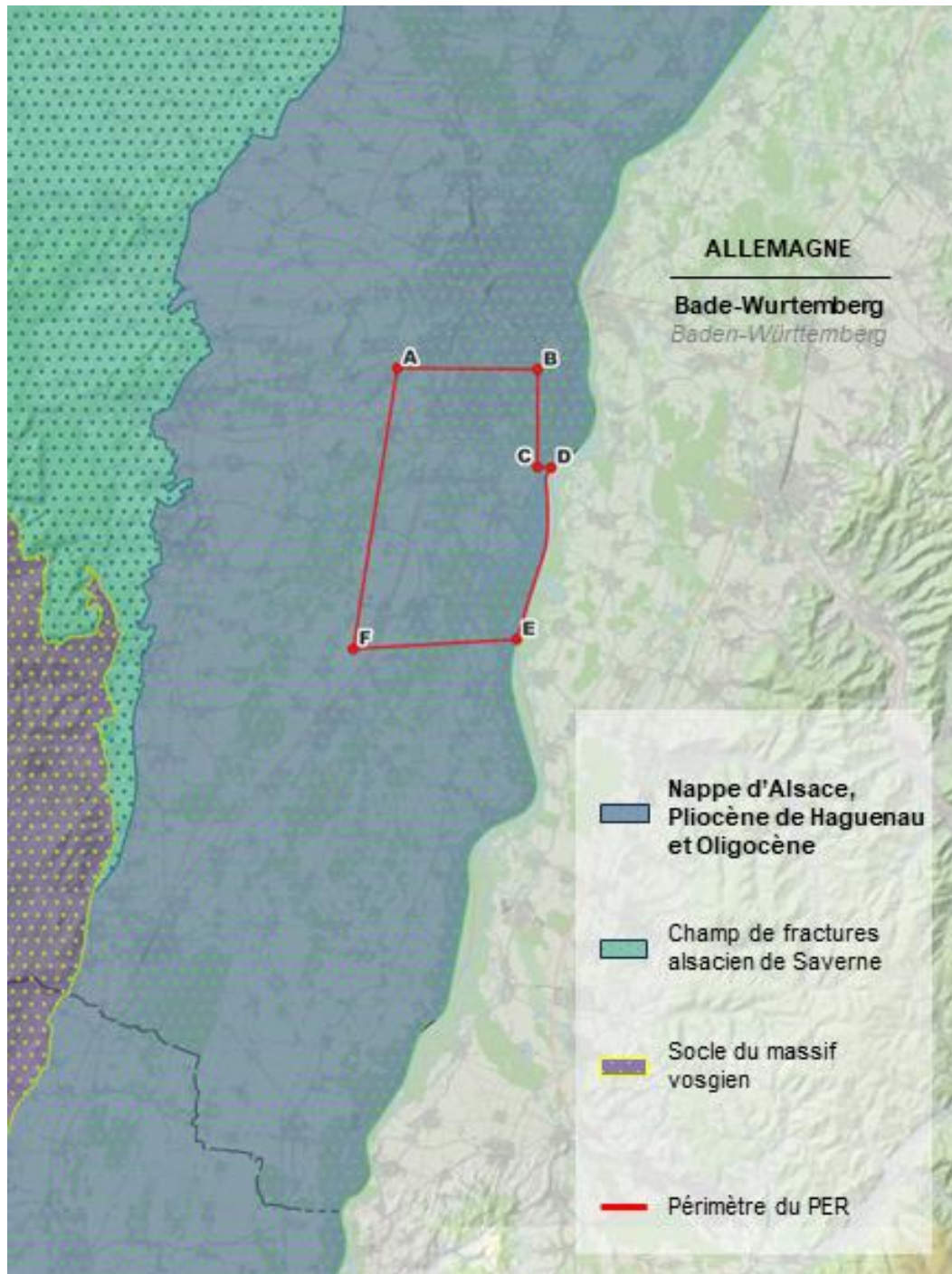


Figure 25 Masse d'eau souterraine concernée par le périmètre de recherches sollicité – Source : GéoRM

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 19 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	Paramètres motivant report de délai
FRCG101 Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène	Bon	Bon état 2015	Pas bon	Bon état 2027	Chlorures Nitrates Phytosanitaires

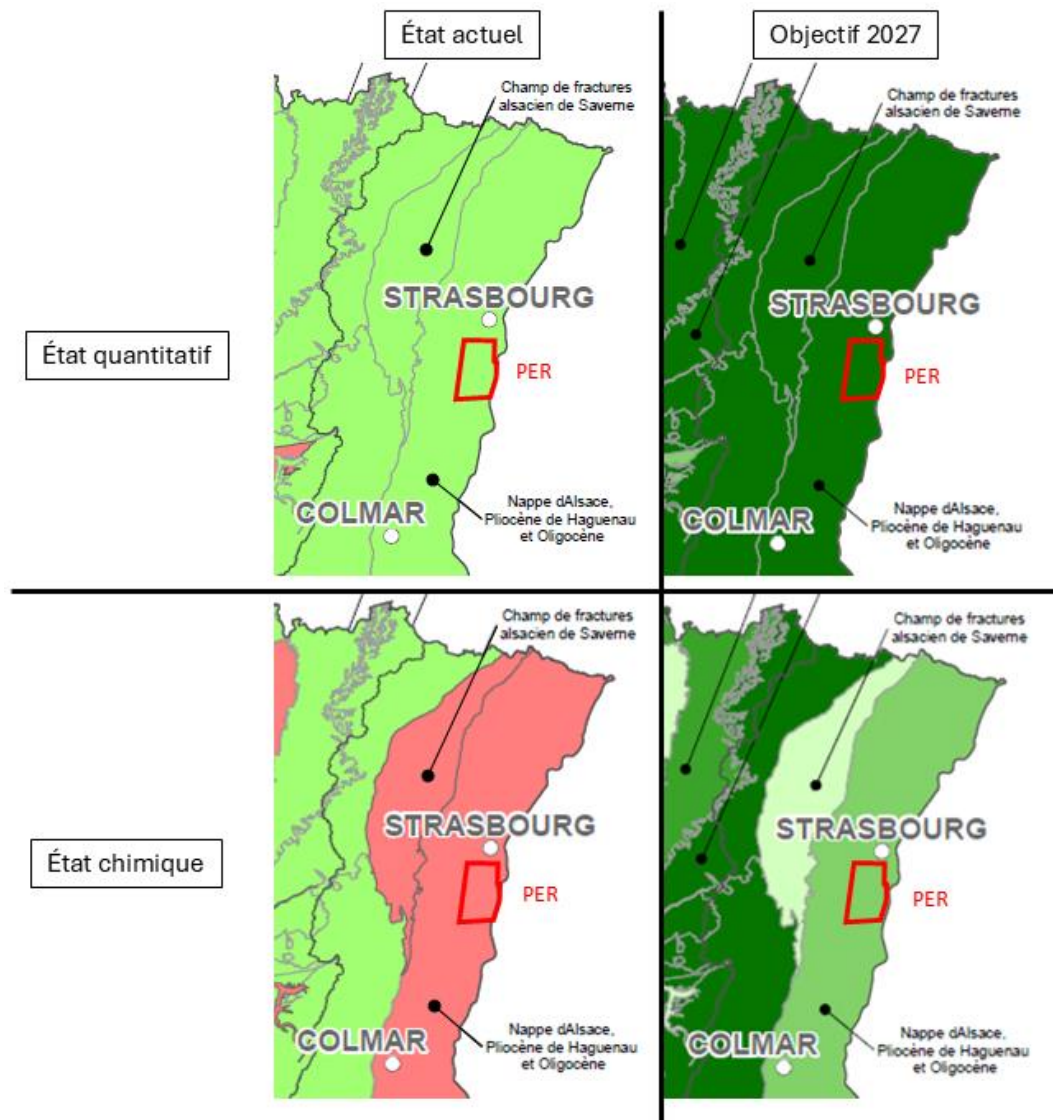


Figure 26 Etats quantitatif (en haut) et chimique (en bas) des masses d'eau souterraines et objectifs de bon état – Source : SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027, Tome 04

Selon le SDAGE¹ :

- L'objectif de bon état pour les nitrates de la masse d'eau FRCG101 est fixé à 2027, avec possibilité de report de l'atteinte du bon état pour faisabilité technique.
 - Origine : Activités agricoles, notamment l'épandage d'engrais azotés et de lisiers.
 - Contexte réglementaire : Cette masse d'eau est située dans une zone vulnérable aux nitrates, désignée au titre de la directive 91/676/CEE.
 - Problème : Les nitrates s'infiltrent facilement dans la nappe phréatique, surtout en période pluvieuse ou sur des sols perméables. Leur concentration dépasse parfois les seuils de qualité environnementale.

- Sauf cas particulier, un report de délai à l'horizon 2039 est envisagé pour l'atteinte du bon état des masses d'eau souterraine dégradées par les phytosanitaires et leurs métabolites, pour motif de « conditions naturelles » et, selon le cas des « faisabilité technique ». L'échéance d'atteinte du bon état de la masse d'eau FRCG101 est reporté, en raison d'une dégradation par des pesticides interdits ou leurs métabolites, à savoir : chloridazone desphényl ; chloridazone méthyl desphényl ; atrazine ; atrazine déisopropyl ; et atrazine déisopropyl déséthyl.
 - Origine : Utilisation de pesticides autorisés ou interdits en agriculture.
 - Problème : Certains de ces produits sont persistants dans les sols et les eaux, et peuvent contaminer durablement la nappe.

¹ Tome 2 – Partie 2 – Chapitres 2.1 et 2.2

4.1.3.4. **ORGANISATION DES NAPPES DANS LA PLAINE D'ALSACE**

Le sous-sol de la Plaine d'Alsace présente une organisation hydrogéologique complexe, structurée en plusieurs niveaux d'aquifères superposés. Si la nappe phréatique d'Alsace constitue le **réservoir principal** exploité pour l'**alimentation en eau potable**, d'autres nappes plus profondes, bien que moins sollicitées, jouent un rôle important dans le contexte de la géothermie ou comme ressources potentielles de substitution. La compréhension de cette stratification est essentielle pour évaluer les interactions entre les nappes, les risques de pollution verticale, et les possibilités de gestion intégrée des ressources.

Le tableau suivant présente une synthèse hiérarchique des principaux aquifères présents sous la plaine, du plus superficiel au plus profond :

Tableau 20 Synthèse de la superposition des nappes dans la Plaine d'Alsace (source : SIGESRM / BRGM)

Niveau	Formation géologique	Type d'aquifère	Caractéristiques principales
1	Alluvions Plioquaternaires	Nappe phréatique d'Alsace	Aquifère libre, très productif Principal réservoir AEP
2	Oligocène–Miocène (Sables, conglomérats, grès)	Aquifères tertiaires	Semi-captifs En extension sous la plaine Peu exploités en AEP Mobilisés en géothermie intermédiaire
3	Trias inférieur (Grès du Buntsandstein)	Aquifère profond	Captif, très productif Cible majeure de la géothermie profonde
4	Trias moyen (Muschelkalk)	Aquifère karstique localisé	Captif, moins homogène Productivité variable
5	Trias supérieur (Keuper)	Aquifère hétérogène	Captif, peu productif Alternances marnes/gypse/grès

4.1.3.5. PIEZOMETRIE

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

La Carte des moyennes eaux de la nappe d'Alsace (Mai 2009, figuré linéaire rouge) : niveaux approximativement situés entre 138 m (au Nord du périmètre du PER) et 153 m (au Sud du périmètre du PER).

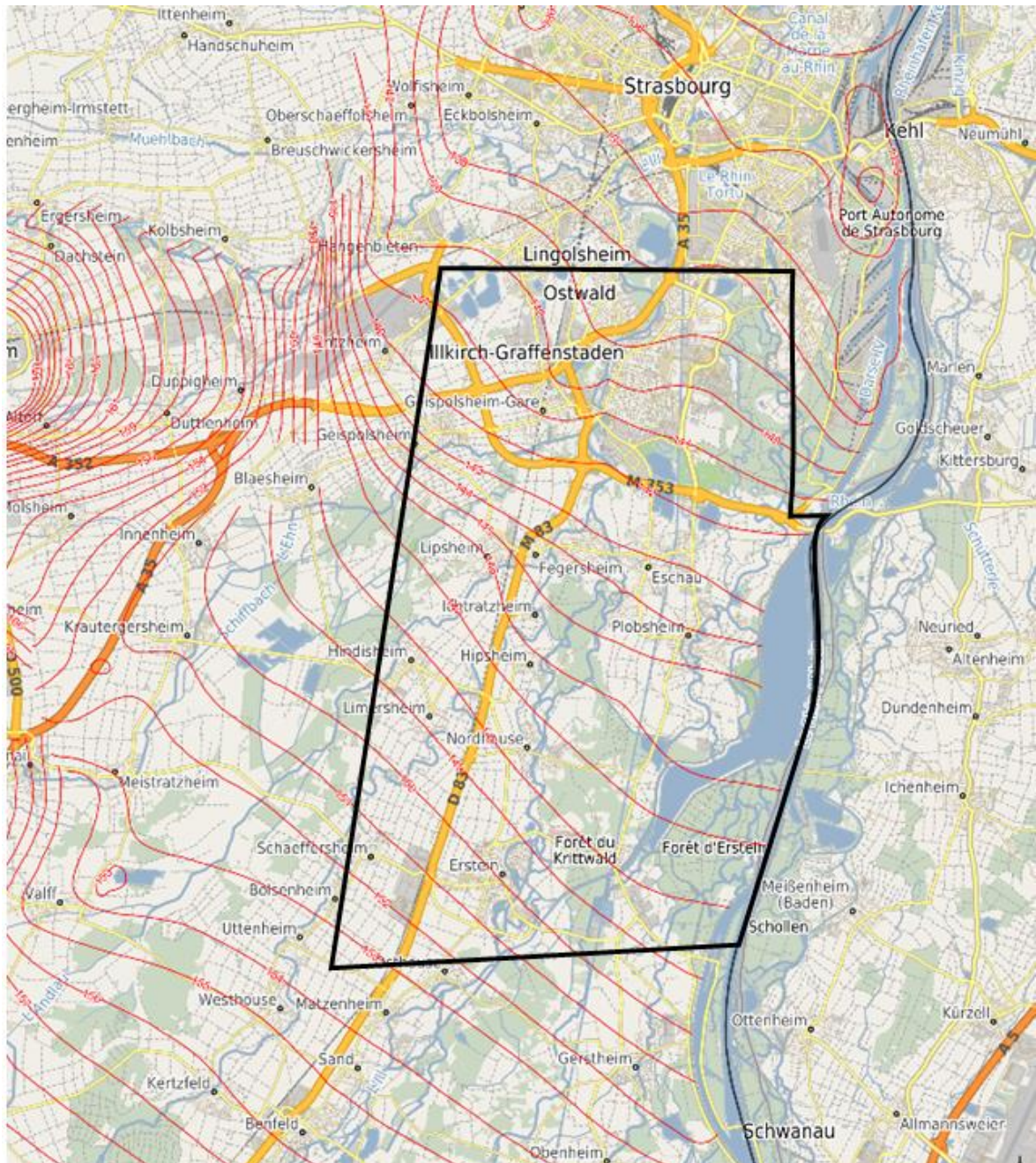


Figure 27 Niveaux piézométriques – Source : APRONA

D'après le site GéoRM, le périmètre sollicité comprend **1 station de mesure du niveau de la nappe**, localisée à Lipsheim ; **6 stations situées à proximité du périmètre de recherches sollicité** peuvent compléter les données d'observations et de mesures.

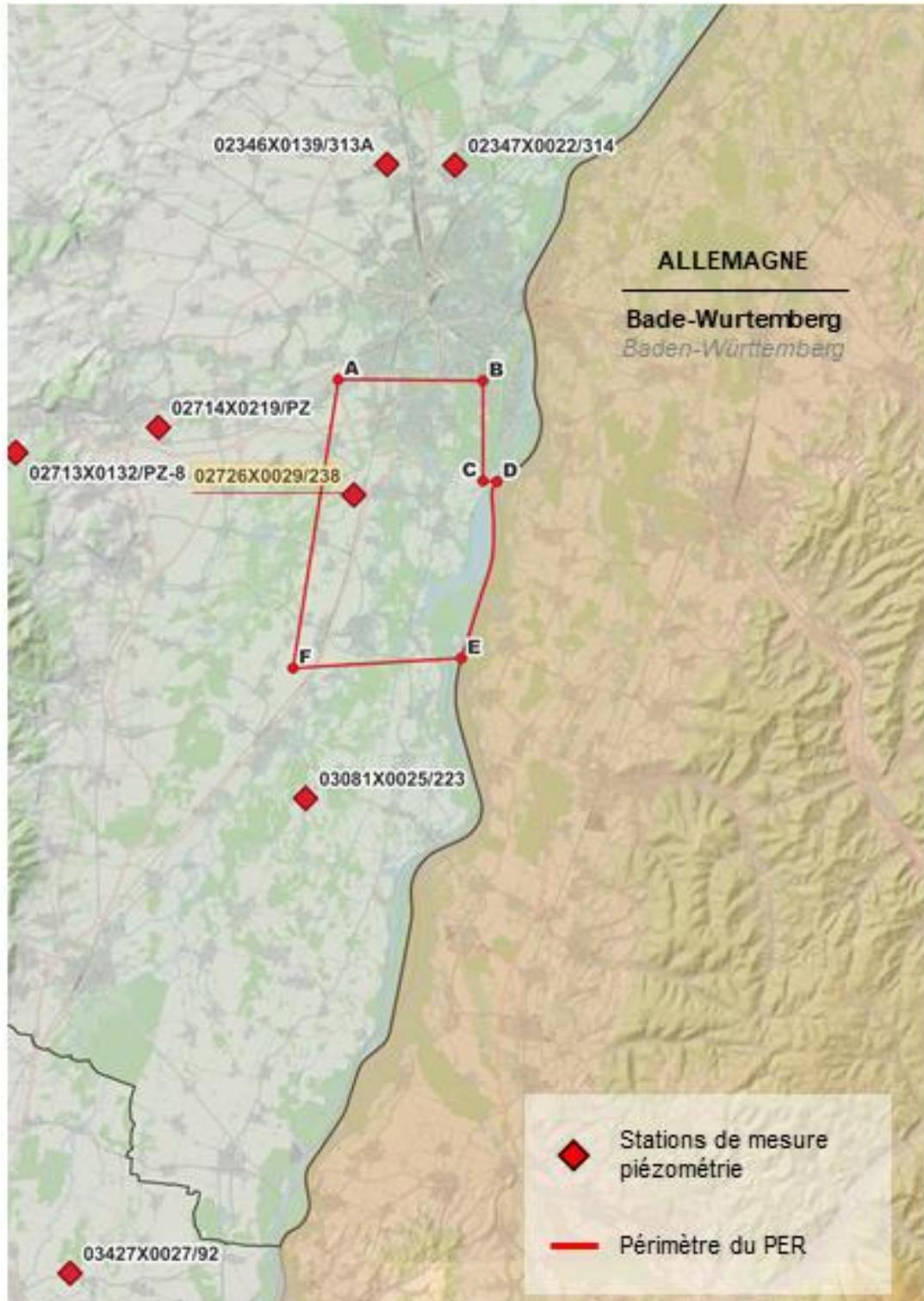


Figure 28 Stations de mesures du niveau de la nappe, concernée par le périmètre de recherches sollicité – Source : GéoRM

Tableau 21 Inventaire des stations de mesures du niveau de la nappe Pliocène de Haguenau et Nappe d'Alsace – Source des données : BRGM Info Terre et GéoRM

Légende Figure 28	Identifiant national de l'ouvrage	Commune	Nature Objet reconnaissance	Altitude	Profondeur atteinte	Niveau d'eau mesuré par rapport au sol
1	BSS000VDGE 02726X0029/238	Lipsheim	Puits Fluctuation-nappe	147,85 m	8,76 m	1,37 m 4 mars 1955
2	BSS000WZBG 03081X0025/223	Rosfeld	Puits Fluctuation-nappe	158,89 m	6,5 m	1,88 m 1 mars 1955
3	BSS000UUGV 02713X012/PZ-8	Gresswiller	Forage Hydrochimie	234,21 m	41,0 m	4,22 m NR
4	BSS000UUSH 02714X0219/PZ	Altorf	Forage Fluctuation-nappe	171,74 m	6,72 m	NR
5	BSS000UUFT 02713X0105/PZ1	Gresswiller	Forage Hydrochimie	234,08 m	152,0 m	NR
6	BSS000SSRY 02346X0139/313A	Lampertheim	Forage Fluctuation-nappe	141,8 m	12,3 m	NR
7	BSS000STCC 02347X0022/314	Reichstett	Puits Fluctuation-nappe	136,96 m	9,95 m	2,37 m 14 février 1961

La station de Lipsheim, située dispose de données d'évolution du niveau de la nappe depuis 1955 :

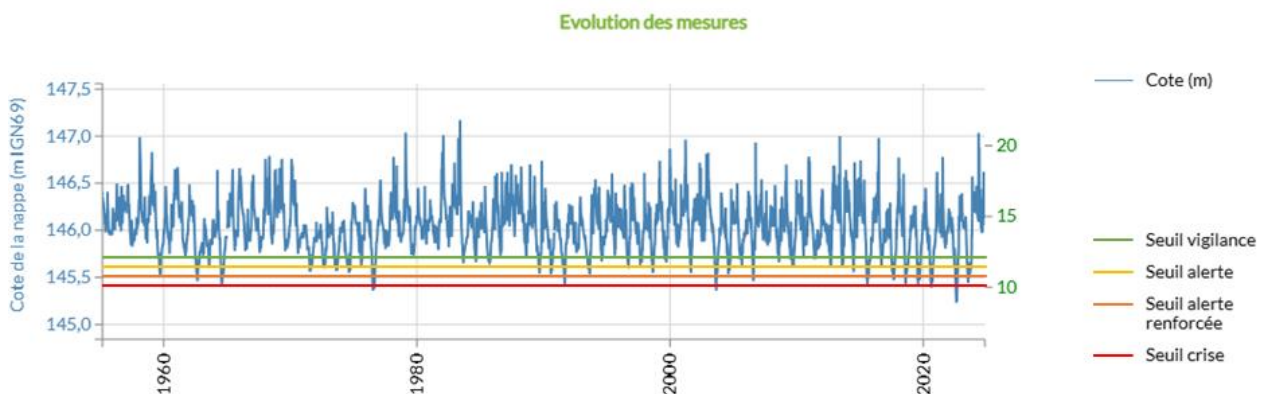


Figure 29 Evolution des niveaux de la nappe, depuis la station de Lipsheim (BSS000VDGE), sur la période 1955-2024 – Source : APRONA

Selon le graphique issu de l'Observatoire de la Nappe d'Alsace (APRONA), il est donné d'observer sur la période 1954-2023, 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 2015-2020 une manifestation plus régulière des côtes situées au « seuil de crise ».

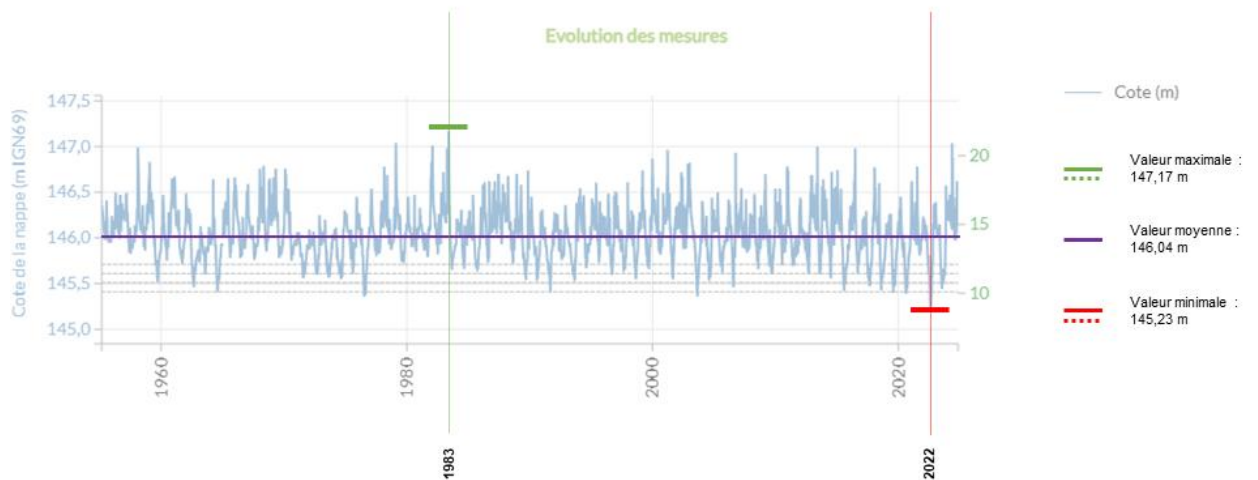


Figure 30 Mesures maximale et minimale de la nappe, depuis la station de Lipsheim (BSS000VDGE), sur la période 1955-2024 – Source : APRONA

Les mesures maximale et minimale constatées sur la période 1955-2024 indiquent :

- Une **valeur maximale de 147,7 m**, mesurée en mai 1983 ;
- Ainsi qu'une **valeur minimale de 145,23 m**, mesurée en août 2022.

La **moyenne des mesures** retenue sur la période 1955-2024 est de l'ordre de **146,04 m**, soit à une profondeur d'environ 1,93 m par rapport au niveau du terrain naturel.

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

4.1.3.6. **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 :

- Strasbourg
- Plobsheim
- Lingolsheim
- Geispolsheim
- Holtzheim
- Hindisheim
- Fegersheim
- Nordhouse
- Eschau

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 règlementaires 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.).

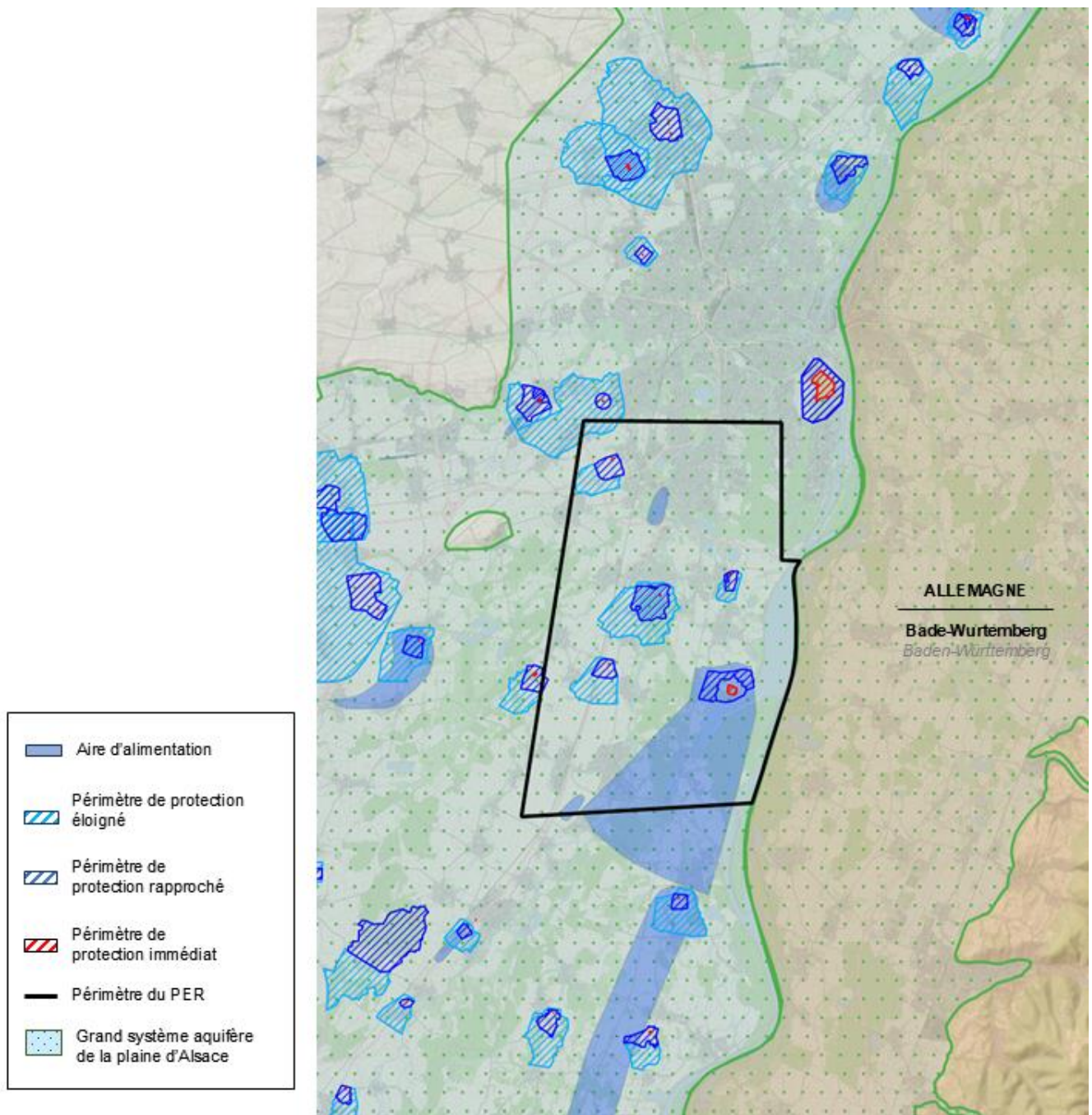


Figure 31 Protections et captages AEP dans le périmètre du permis de recherche – Source : ATLAS Santé et geoportal.georhena.eu

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 :

- L'Andlau et La Scheer
- Le Rhin
- L'III
- Et le Ruisseau l'Ehn

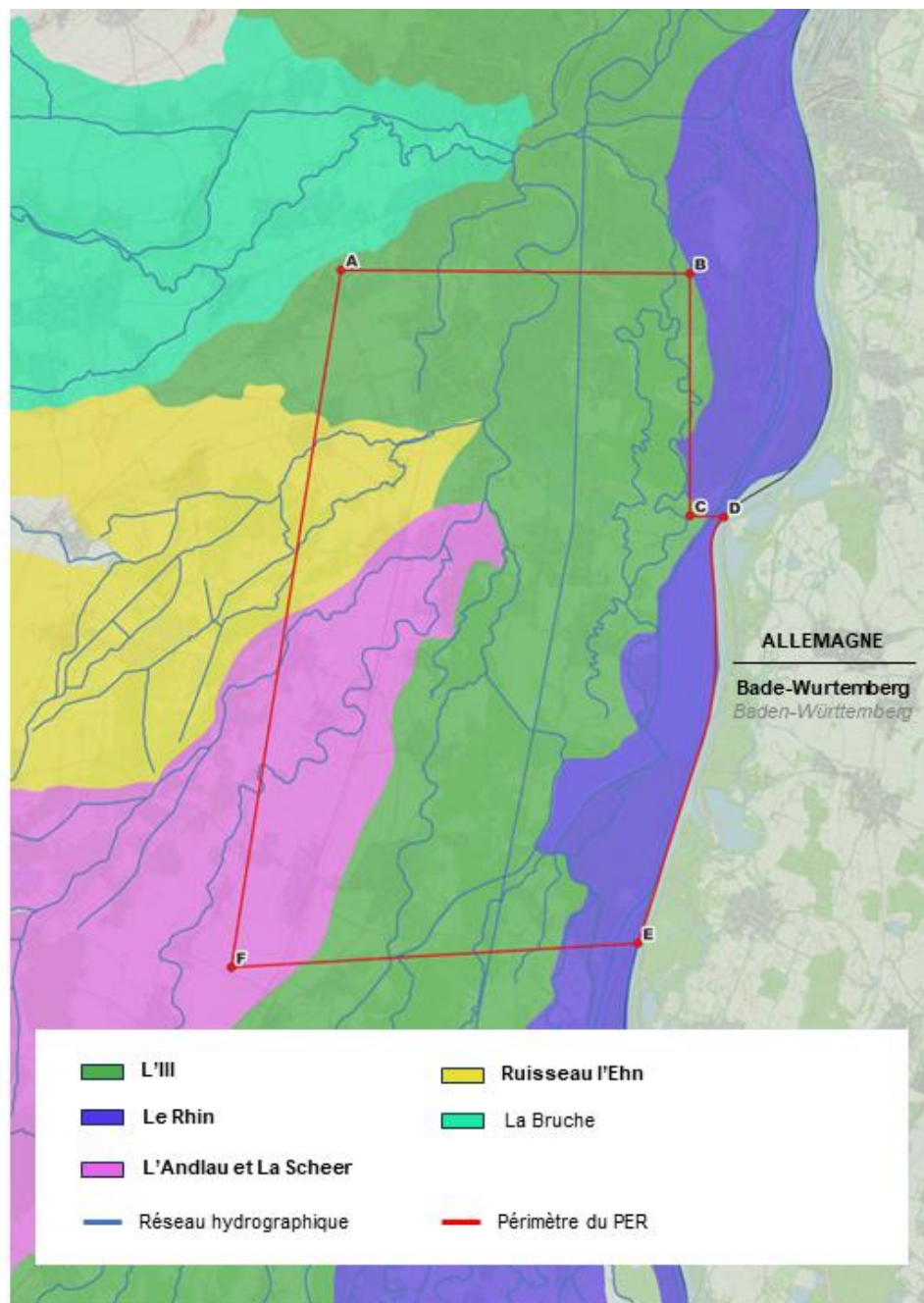


Figure 32 Bassins versants compris dans le périmètre du PER – Source : GéoRM

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 le **Ruisseau l'Ehn**, **l'Andlau**, **l'Ill**, ainsi que le **Rhin**.

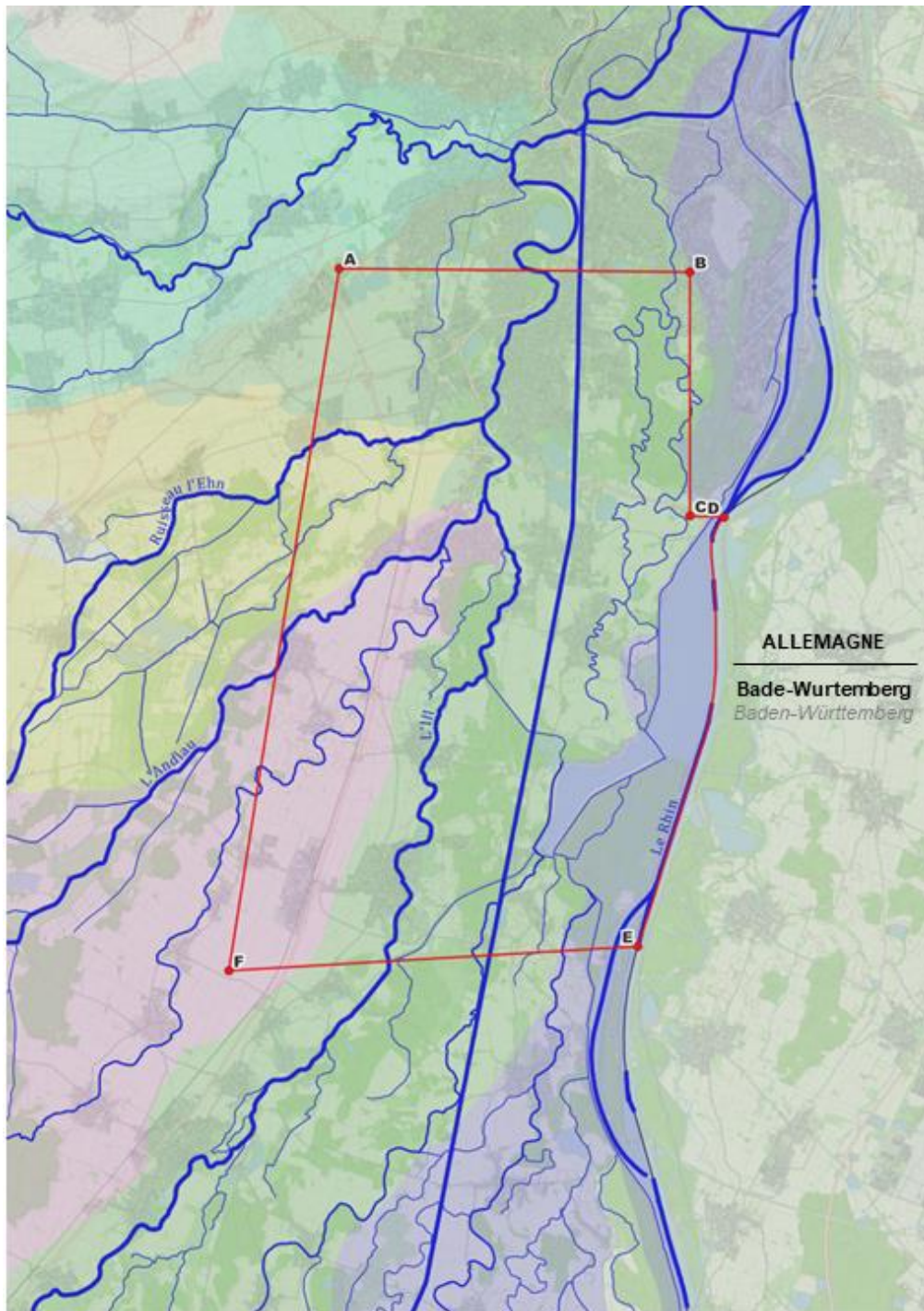


Figure 33 Cours d'eau structurants concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source : GéoRM

4.1.4.3. **MASSES D'EAU SUPERFICIELLES**

Le périmètre de recherche sollicité est concerné par la présence de **12 masses d'eau superficielles**, telles que présentées dans le Tableau 22 et la Figure 34 :

Tableau 22 Masses d'eau superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source : GéoRM

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	District
FRCR126	Andlau 2	District du Rhin
FRCR124	Canal d'alimentation de l'III	
FRCR122	Canal de décharge de l'III	
FRCR7	Canal du Rhône au Rhin 2	
FRCR134	Ehn 4	
FRCR22	III 7	
FRCR35	Muhlbach de Gerstheim	
FRCR2	Rhin 2	
FRCR150	Rhin Tortu	
FRCR127	Scheer	
FRCR136	Viel Ergelsenbach	
FRCR123	Zembs	

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 « Bon » à « Médiocre »** (Tableau 23 ci-dessous et Figure 35).

Tableau 23 Etat ou potentiel écologique des masses d'eau rivières (évaluation SDAGE 2022-2027) – Source : GéoRM

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat ou potentiel écologique des masses d'eau
FRCR126	Andlau 2	Moyen
FRCR124	Canal d'alimentation de l'III	Bon état
FRCR122	Canal de décharge de l'III	Bon état
FRCR7	Canal du Rhône au Rhin 2	Bon état
FRCR134	Ehn 4	Médiocre
FRCR22	III 7	Moyen
FRCR35	Muhlbach de Gerstheim	Bon état
FRCR2	Rhin 2	Moyen
FRCR150	Rhin Tortu	Moyen
FRCR127	Scheer	Médiocre

FRCR136	Viel Ergelsenbach	Bon état
FRCR123	Zembs	Moyen

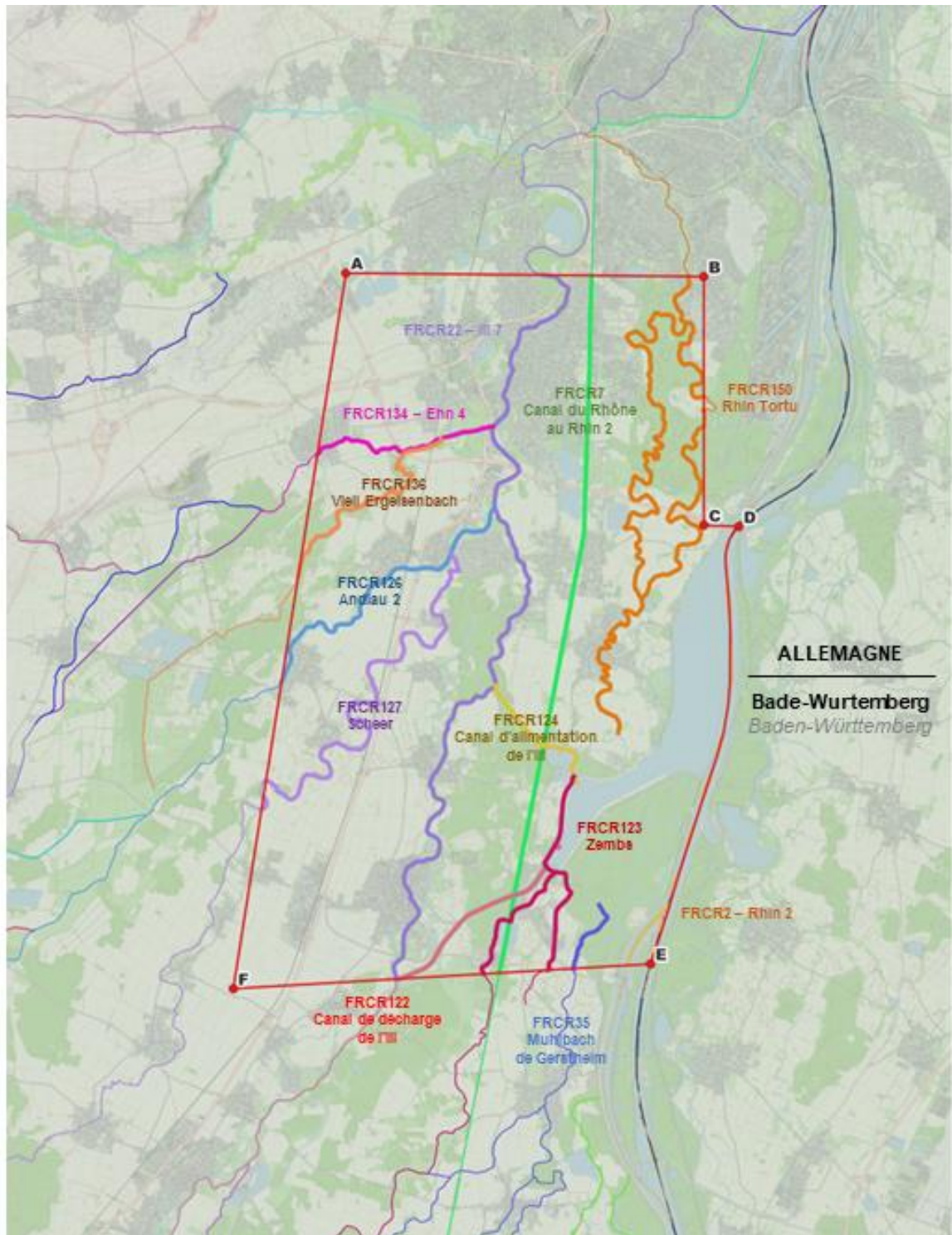


Figure 34 Masses d'eau superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source : GéoRM

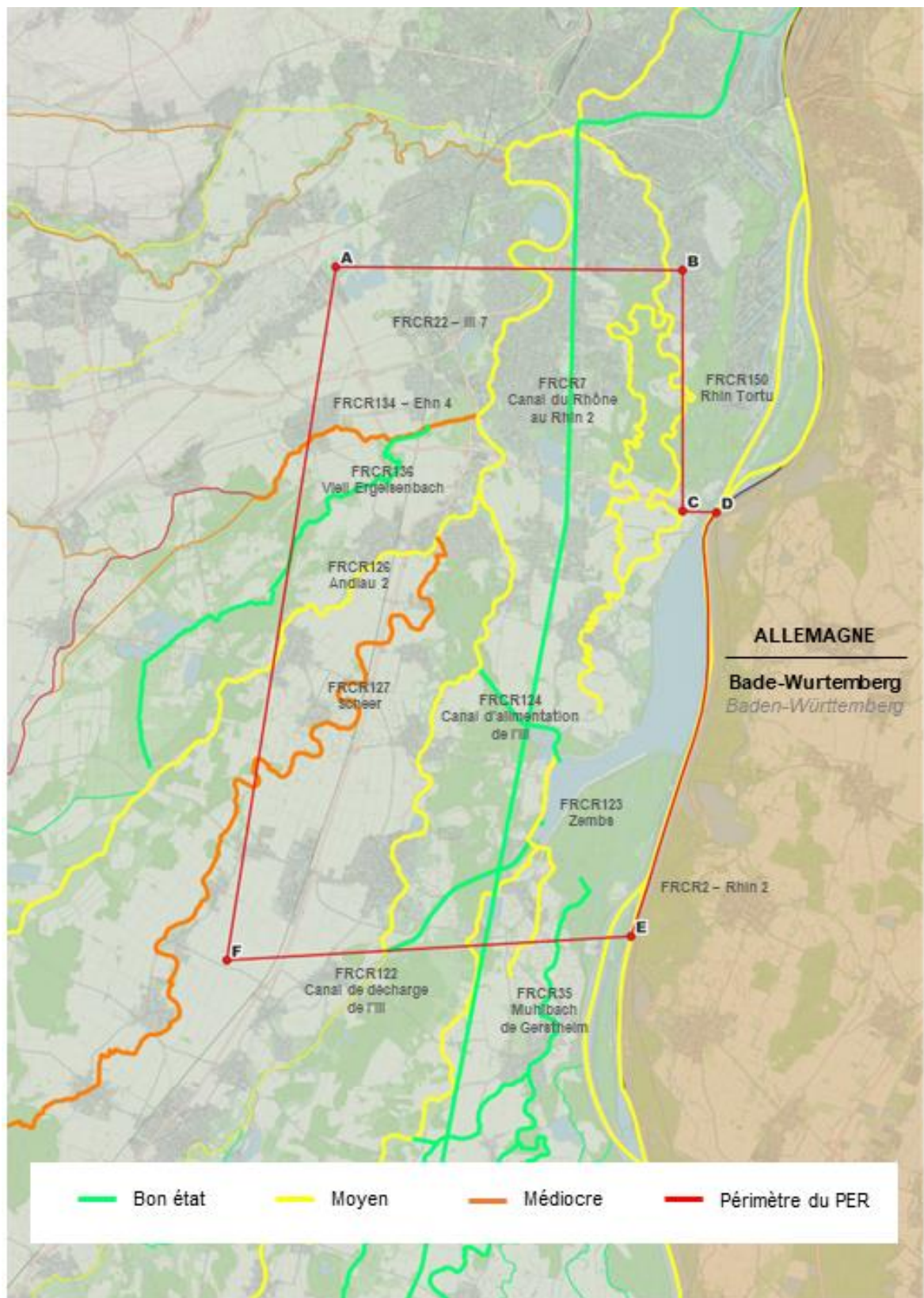




Figure 35 Etat ou potentiel écologique des masses d'eau rivières (évaluation SDAGE 2022-2027 / Rapportage 2022, données 2015-2017) – Source des données : Agence de l'eau Rhin-Meuse

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 24 et la Figure 36 :

Tableau 24 Stations de mesures hydrométriques des eaux superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source : GéoRM

Légende cartographie	Nom de la station	Code cours d'eau	Nom et code de la masse d'eau évaluée
	L'III à Fegersheim	A243 0030 01	ILL 7 – FRCR22
	Le Canal de décharge de l'III à Erstein	A238 0772 01	CANAL DE DECHARGE DE L'ILL – FRCR122

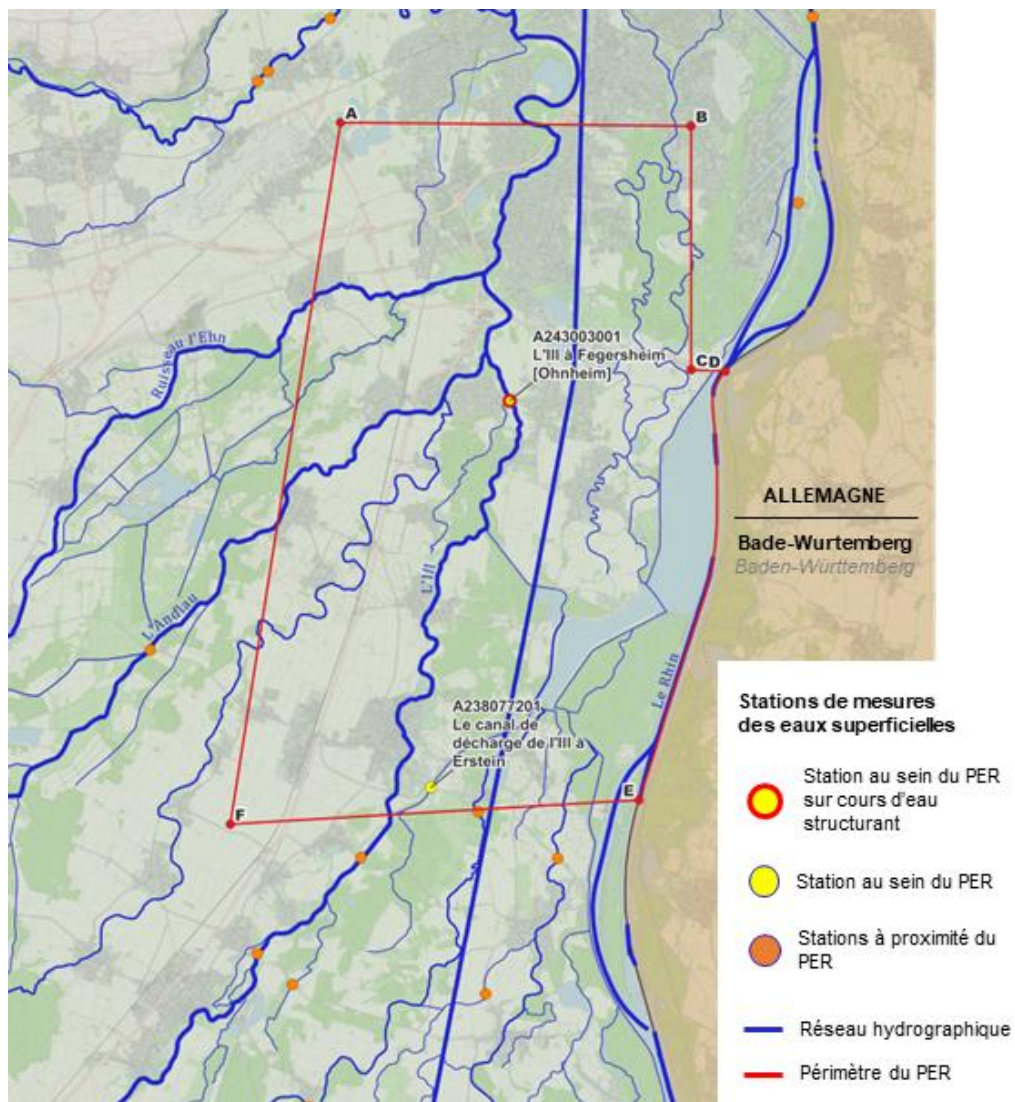


Figure 36 Stations de mesures hydrométriques des eaux superficielles concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source : data.gouv.fr

4.1.4.5.1. **L'III à Fegersheim – A243 0030 01**

Le débit moyen mensuel de l'III varie entre 37,4 m³/s (juillet) et 44,9 m³/s (février) ; il présente des variations de débit moyen mensuels faibles, avec un rapport : débit maximum ÷ débit minimum mensuel de 1,2.

Tableau 25 Débits moyens mensuels à la station hydrométrique de l'III à Fegersheim (A234003001) –
Source : Hydroportail | Eau France

	QMM Débit moyen mensuel (en m ³ /s)	QSP Débit spécifique (en l/s/km ²)	Lame d'eau (en mm)
Janvier	44,4	14,2	38
Février	44,9	14,3	35
Mars	44,7	14,3	38
Avril	43,3	13,8	36
Mai	42,4	13,5	36
Juin	39,6	12,7	33
Juillet	37,4	11,9	32
Août	37,6	12,0	32
Septembre	37,8	12,1	3
Octobre	40,3	12,9	34
Novembre	42,3	13,5	35
Décembre	44,4	14,2	38
Moyenne annuelle	41,6	13,3	419

Valeurs calculées à partir des 510 QmM (débits moyens mensuels) les plus valides du 01/01/1975 au 01/10/2024, à la station hydrométrique de Fegersheim, code A243 0030 01

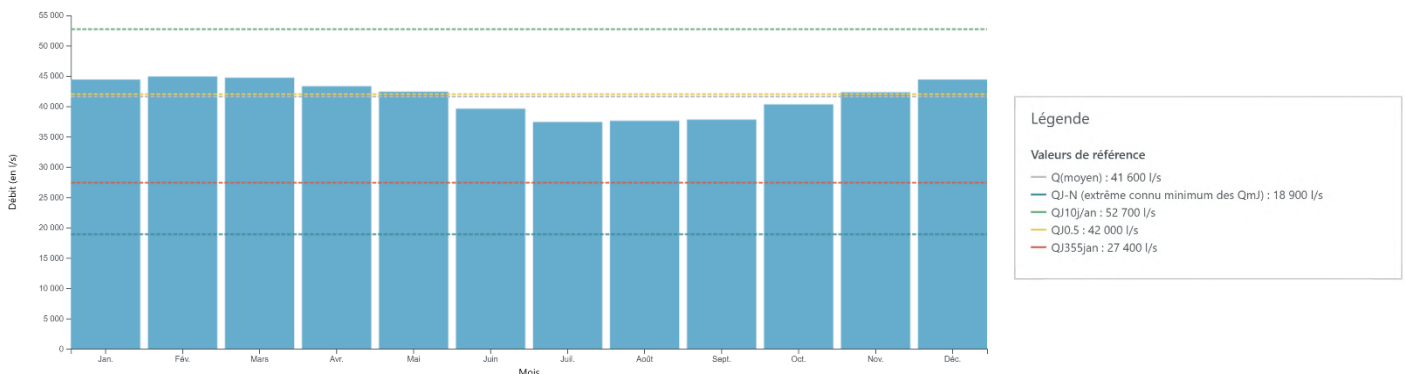


Figure 37 Débits moyens mensuels de l'III à Fegersheim – Code station : A243003001 – Source : Hydroportail | Eau France

4.1.4.5.2. **Le Canal de décharge de l'III à Erstein – A238 0772 01**

👉 Aucune donnée disponible pour cette section.

4.1.5. ZONES DITES SENSIBLES ET ZONES DITES 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 38), impliquant de fait, le périmètre du permis de recherches sollicité.

De plus, la quasi-totalité de cette zone d'espaces dits « sensibles », et **concerné par le zonage dit « vulnérable »** (Figure 38).

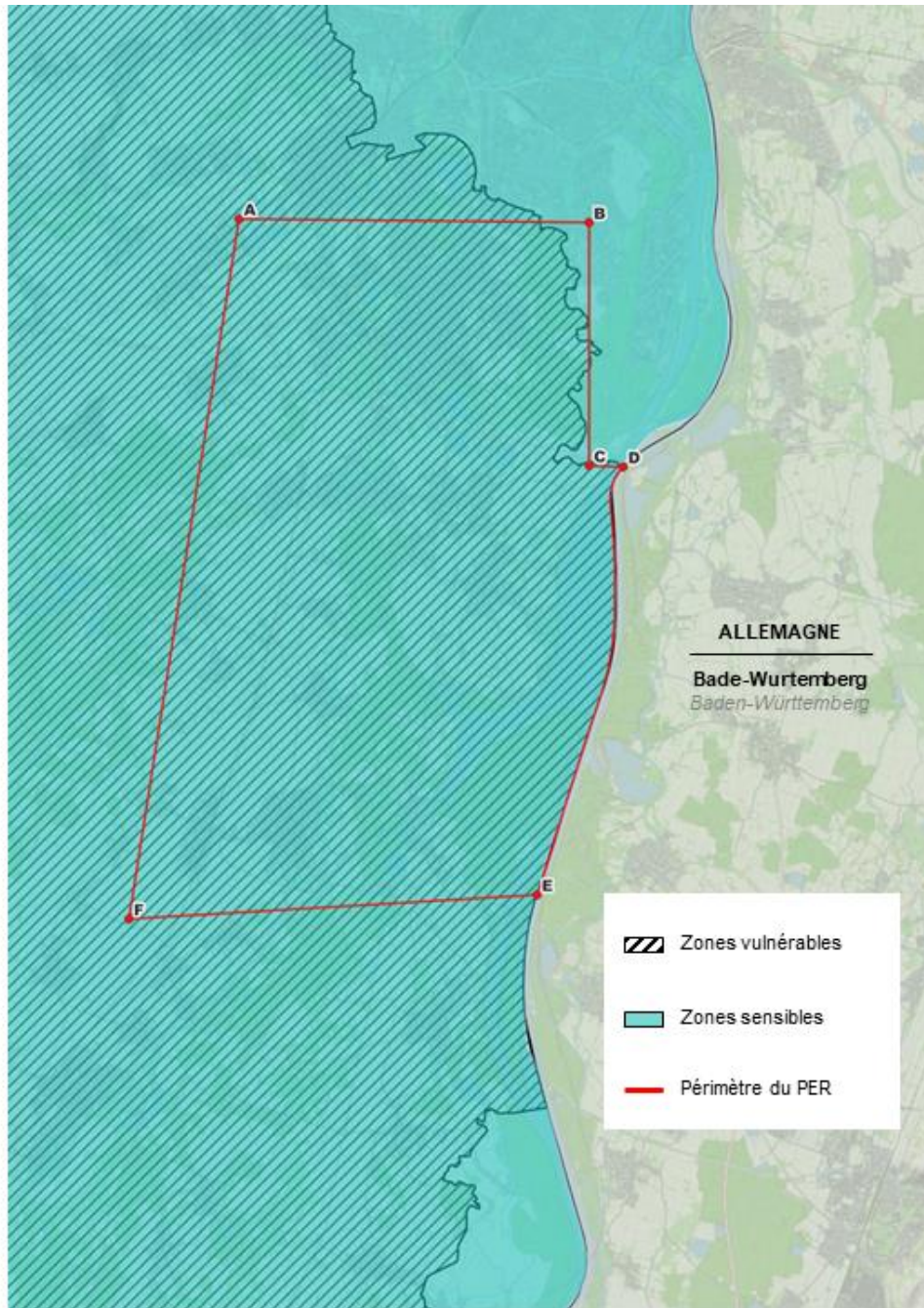


Figure 38 Zones sensibles et vulnérables concernées par le périmètre de permis sollicité – Source : DREAL Alsace

4.1.6. ZONES HUMIDES

4.1.6.1. 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 26 et Figure 39).

Tableau 26 Zone humide d'importance internationale (source : INPN – Inventaire national du patrimoine naturel)

CODE	NOM	SURFACE TOTALE en ha	Surface en ha au sein du PER
FR7200025	Rhin supérieur / <i>Oberrhein</i>	22 212	~ 1825

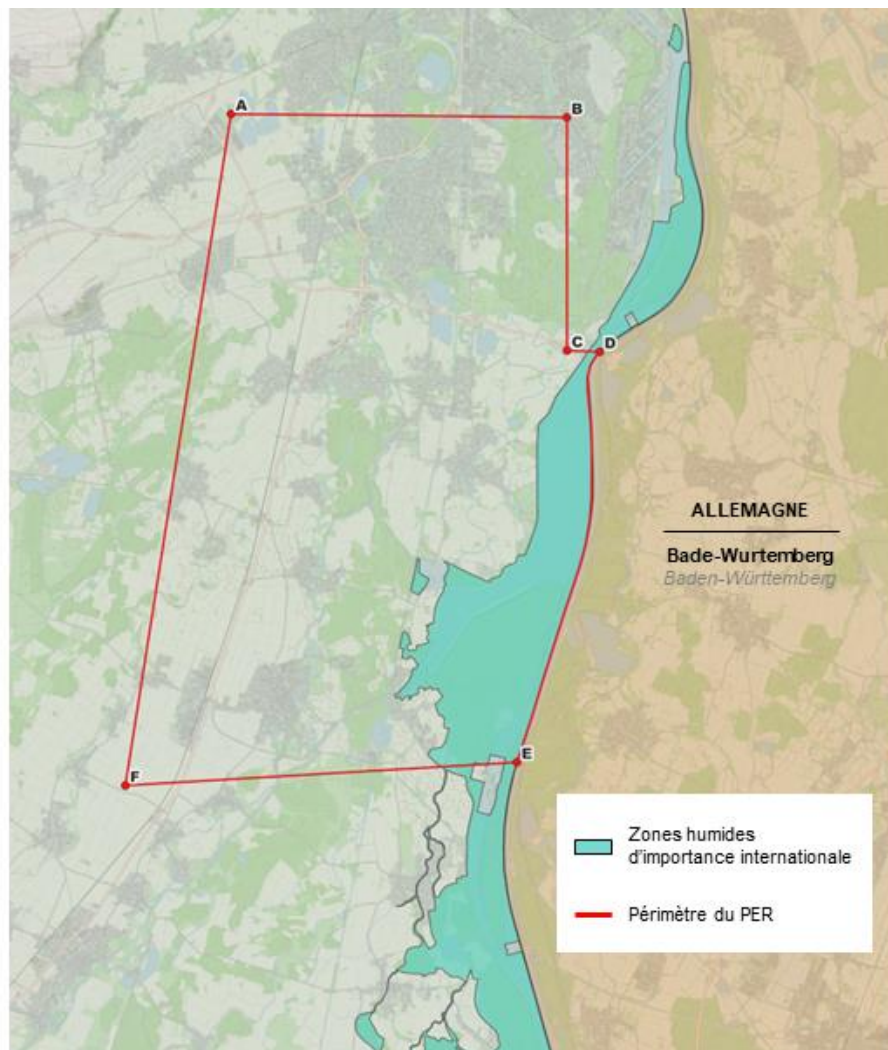


Figure 39 Zones humides d'importance internationale « RAMSAR » concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source : INPN

4.1.6.2. **ZONES HUMIDES REMARQUABLES**

Le périmètre du permis sollicité est concerné par la présence de plusieurs zones humides remarquables (ZHR), référencées dans le SDAGE 2022-2027 (Tableau 27 et Figure 40).

Tableau 27 Zones humides remarquables

NOM	INTERET	Surface ha au sein du PER	% des surface au sein du PER
Lottel	Régional	4,2	0,0
Forêt d'Erstein	National	810,9	5,7
Forêt d'Illkirch-Graffenstaden	National	490,2	3,4
Bruch de l'Andlau	National	31,8	0,2

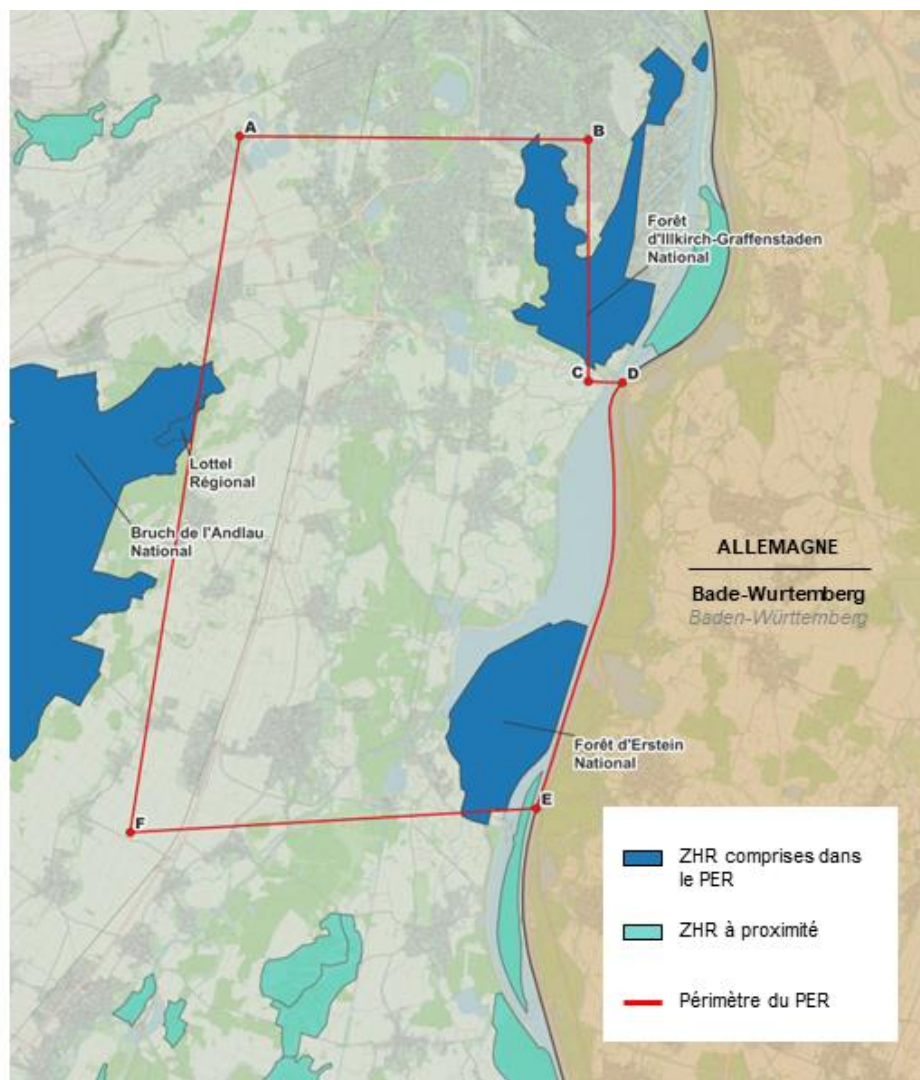


Figure 40 Zones humides remarquables et cours d'eau principaux concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source : geocatalogue.fr

4.1.7. 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.

4.1.7.1. 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 Geispolsheim – **Station Strasbourg Sud 2** (FR16041) ; depuis septembre 2008, celle-ci a la charge de la surveillance et de la mesure des polluants : **Ozone** (O₃)

Concernant la mesure d'autres polluants, des stations distinctes, situées à proximité, sont équipées en conséquence et/ou spécialisées dans leurs mesures :

Tableau 28 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
Strasbourg Août 1996	Strasbourg Nord FR16029	Dioxyde d'azote – NO₂ Arsenic NO ₂	Particules de diamètre inf. à 10 µm – PM₁₀ Arsenic dans PM ₁₀ Cadmium dans les PM ₁₀ Nickel dans les PM ₁₀ Plomb dans les PM ₁₀
		Oxydes d'azote – NO_x	
		Dioxyde de soufre – SO₂	
		Ozone – O₃	
Strasbourg Janvier 2022	Strasbourg A35 Remparts FR16215	Dioxyde d'azote – NO₂ Arsenic NO ₂	Particules de diamètre inf. à 10 µm – PM₁₀
		Oxydes d'azote – NO_x	
Strasbourg Novembre 2019	Strasbourg Neudorf Ecoquartier Danube FR42010	Dioxyde d'azote – NO₂ Arsenic NO ₂	Particules de diamètre inf. à 2,5 µm – PM_{2,5}
		Oxydes d'azote – NO_x	Particules de diamètre inf. à 10 µm – PM₁₀
Schiltigheim Octobre 1994	Strasbourg Ouest FR16001	Benzène – C₆H₆	–
		Dioxyde d'azote – NO₂ Arsenic NO ₂	
		Oxydes d'azote – NO_x	
		Dioxyde de soufre – SO₂	
		Ozone – O₃	

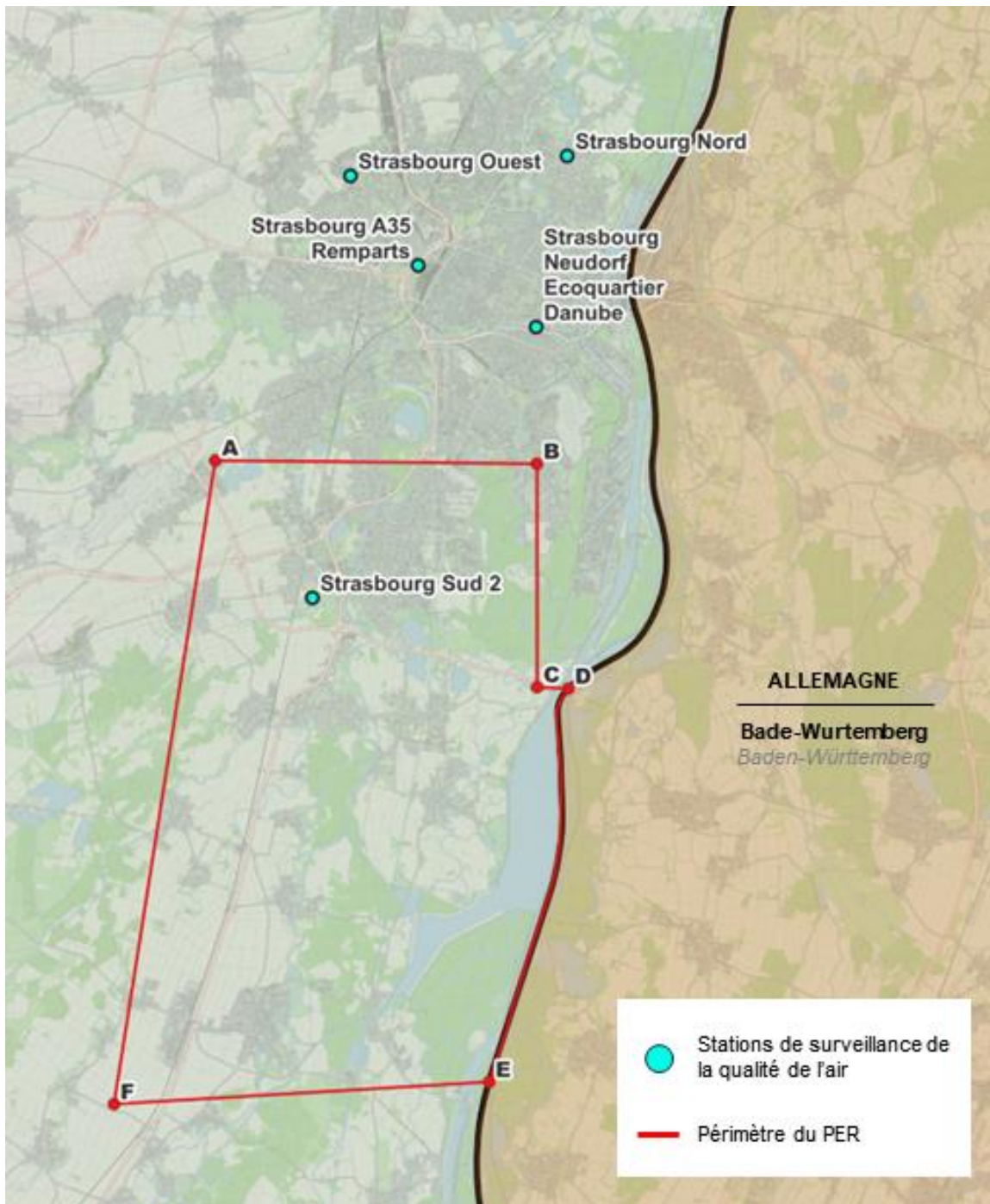


Figure 41 Stations de surveillance de la qualité de l'air stationné à proximité du PER – Source : geodair.fr

4.1.7.2. **QUALITE DE L'AIR DANS LE SECTEUR DU PER**

Le Tableau 29 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 29 Qualité de l'air dans le secteur du périmètre sollicité – Source : Observatoire ATMO Grand Est et geodair.fr

Polluant	Origine	Effet	Normes de qualité		Concentration atmosphérique
Polluant gazeux					
Dioxyde de soufre SO ₂	Les émissions de SO ₂ résultent principalement de la combustion de combustibles fossiles soufrés tels le charbon et les fiouls lourds .	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 bronchospasmodiques chez les asthmatiques et augmenter les symptômes respiratoires chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme).	Objectif de qualité :	50 µg/m ³ en moyenne annuelle	Pas de résultats aux stations citées
			Niveau de recommandation et d'information :	300 µg/m ³ en moyenne horaire	
			Niveau d'alerte :	500 µg/m ³ en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives	
Benzène C ₆ H ₆	Ils sont émis dans l'atmosphère par évaporation de produits raffinés (bacs de stockage pétroliers, pompes à essence...), de solvants d'extraction (en particulier dans l'industrie du parfum), de solvants dans certaines activités industrielles . Les véhicules automobiles émettent notamment le benzène qui est utilisé dans la formulation des essences .	Ses effets sont divers, il peut provoquer une simple gêne olfactive, ou des irritations des voies respiratoires, ou des troubles neuropsychiques et enfin des risques de cancers.	Objectif de qualité :	2 µg/m ³ en moyenne annuelle	Pas de résultats aux stations citées
Dioxyde d'azote NO ₂	Les rejets d'oxydes d'azote (NO et NO ₂) proviennent essentiellement des installations de combustion et des véhicules automobiles . Le NO ₂ 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 ₂ 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.	Objectif de qualité :	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	Moyennes annuelles observées en 2024 aux stations : - Neudorf Ecoquartier Danube : 21 µg/m ³ - Strasbourg Nord : 12 µg/m ³ - Strasbourg A35 Remparts : 33 µg/m ³ <i>Pas de dépassement de seuil</i>
			Niveau de recommandation et d'information :	200 µg/m ³ en moyenne horaire	
			Niveau d'alerte :	400 µg/m ³ en moyenne horaire	
Oxydes d'azote NOx	Le dioxyde d'azote (NO ₂) est émis lors des phénomènes de combustion , principalement par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air . Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion .	Le dioxyde d'azote (NO ₂) est un gaz irritant pour les bronches. Il provoque des troubles respiratoires, des affections chroniques et des perturbations du transport de l'oxygène dans le sang, en se liant à l'hémoglobine.	Valeur cible : - Protection de la végétation :	30 µg eq NO₂ .m⁻³ en moyenne annuelle	Moyennes annuelles observées en 2024 aux stations : - Neudorf Ecoquartier Danube : 30 µg eq NO ₂ .m ⁻³ - Strasbourg Nord : 17 µg eq NO ₂ .m ⁻³ <i>Pas de dépassement de seuil</i>
Ozone O ₃	L'ozone est un constituant naturel de l'atmosphère mais devient à partir de certains seuils un indicateur de pollution photochimique . L'ozone n'est pas émis par une source particulière mais résulte de la transformation photochimique de certains polluants 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...).	Objectif de qualité :		Moyenne annuelle observée en 2024 à la station Strasbourg Sud 2 : 30 µg.m ⁻³
			- Protection de la santé humaine :	120 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures	
			- Protection de la végétation :	6 000 µg/m ³ .h	
			Valeur cible :		
			- Protection de la santé humaine :	120 µg/m ³ en moyenne sur 8 heures	
			- Protection de la végétation :	18 000 µg/m ³ .h	
Niveau de recommandation et d'information :	180 µg/m ³ en moyenne horaire				
Niveau d'alerte :	240 µg/m ³ en moyenne horaire				

Polluant	Origine	Effet	Normes de qualité		Concentration atmosphérique
Polluants particulaires					
Particules fines PM10	Les particules en suspension sont des aérosols , des cendres , des fumées particulaires , etc. Elles proviennent de nombreuses sources en particulier de la combustion de combustibles fossiles . 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.	Objectif de qualité :	30 µg/m ³ en moyenne annuelle	Moyennes annuelles observées en 2024 aux stations : - Neudorf Ecoquartier Danube : 14 µg/m ³ - Strasbourg Nord : 14 µg/m ³ - Strasbourg A35 Remparts : 21 µg/m ³ <i>Pas de dépassement de seuil</i>
			Niveau de recommandation et d'information :	50 µg/m ³ en moyenne journalière	
			Niveau d'alerte :	80 µg/m ³ en moyenne journalière	
Particules fines PM2.5		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.	Objectif de qualité :	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	Moyenne annuelle observée en 2024 à la station Neudorf Ecoquartier Danube : 9 µg/m ³ <i>Pas de dépassement de seuil</i>
			Valeur cible :	20 µg/m ³ en moyenne annuelle	
			Valeur limite :	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	
			Recommandation OMS :	10 µg/m ³ en moyenne annuelle	

4.1.8. SYNTHÈSE

4.1.8.1. 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 140 m à 160 m, d'Est en Ouest.

Trois unités paysagères se dessinent à partir du périmètre sollicité : La **Plaine et Rieds** ; la **Bande Rhénane** ; ainsi que l'**Agglomération Strasbourgeoise**.

4.1.8.2. CADRE METEOROLOGIQUE

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

4.1.8.3. HYDROGEOLOGIE

Le PER sollicité est concerné par **le Grand système aquifère Pliocène de la Plaine d'Alsace, ainsi que 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 **5 captages AEP et leurs périmètres de protection**, ainsi que **3 périmètres de protections des captages AEP** additionnels, dont les captages sont situés à l'extérieur du PER.

4.1.8.4. HYDROLOGIE

Le périmètre de permis couvre les bassins versants de : **L'Andlau et la Scheer** ; du **Rhin** ; de **L'III** ; et Le **Ruisseau l'Ehn**.

4.1.8.5. ZONES DITES SENSIBLES ET ZONES DITES VULNERABLES

La totalité du territoire du Rhin Supérieur est **classée en zone sensible au titre de la directive 91/271/CEE**. De plus, la quasi-totalité de cette zone d'espaces dits « sensibles », et **concerné par le zonage dit « vulnérable »**.

4.1.8.6. ZONES HUMIDES

4.1.8.6.1. 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**, évoluant à l'Est de la zone de projet, sur l'ensemble de la frontière franco-allemande.

4.1.8.6.2. **Zones humides et cours d'eau remarquables**

Selon le SDAGE 2022/2027, le périmètre de recherches est concerné par la **présence de plusieurs Zones Humides Remarquables (ZHR)** : 1 ZHR Régionale et 3 ZHR Nationales.

4.1.8.7. **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 l'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.

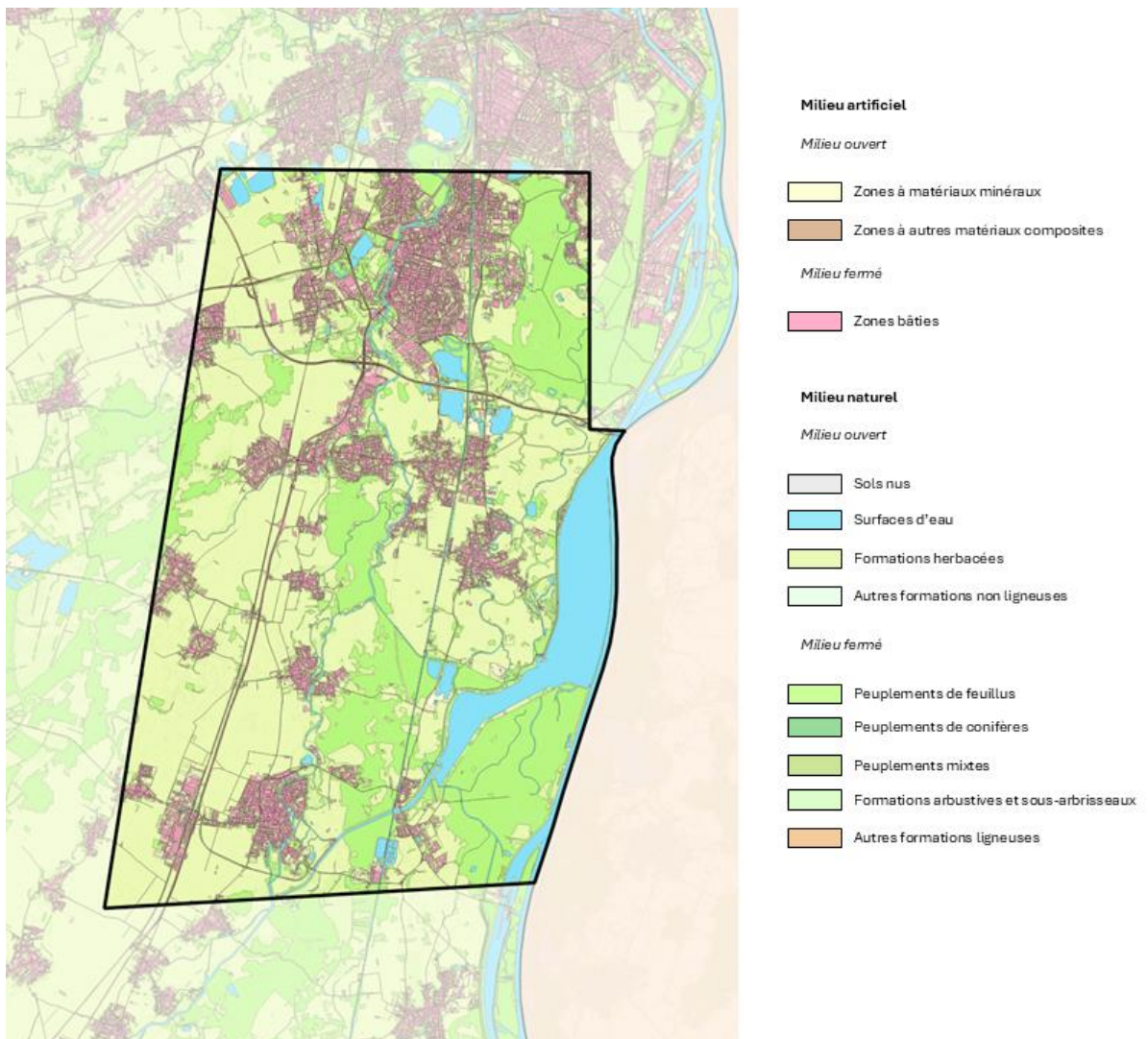


Figure 42 Inventaire des habitats à l'échelle du PER – Source : IGN OSC GE

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 43) contient **10 ZNIEFF de type I** (Tableau 30) et **4 ZNIEFF de type II** (Tableau 31).

Tableau 30 ZNIEFF de type 1

N°	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
420007062	Forêt rhénane d'Illkirch et de Strasbourg-Neuhof	553	3,9
420007070	Plan d'eau de Plobsheim et cours aval du canal d'alimentation de l'Ill	206,4	1,4
420007073	Forêt rhénane et zones humides du polder d'Erstein	840	5,9
420007080	Ile rhénane de Gerstheim	23,4	0,2
420007114	Bruch de l'Andlau	325	2,3
420007115	Complexe de gravières et sablières à Lingolsheim et Holtzheim	66,9	0,5
420007178	Ried de la Zembs, de Herbsheim à Erstein	60,4	0,4

N°	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
420007184	Forêts et prairies du Ried de l'Ill, de Nordhouse à Fegersheim	553,3	3,9
420030420	Cours de l'Ill, du canal de Colmar à Illkirch-Graffenstaden	36,4	0,3
420030428	Bassin du Forlen à Geispolsheim	1,2	0,0
Surface totale de périmètres ZNIEFF I <u>au sein du périmètre de permis sollicité</u>		2666	18,6

Tableau 31 ZNIEFF de type 2

N°	NOM	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
420014524	Cours et îles rhénanes de Vogelgrun à Strasbourg	842,1	5,9
420014529	Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg	3062,9	21,4
420030443	Zone inondable de l'Ill, de Colmar à Illkirch-Graffenstaden	803,1	5,6
420030465	Milieux agricoles à grand hamster et à crapaud vert, au Sud de la Bruche	853,2	6,0
Surface totale de périmètres ZNIEFF II <u>au sein du périmètre de permis sollicité</u>		5561,3	38,9

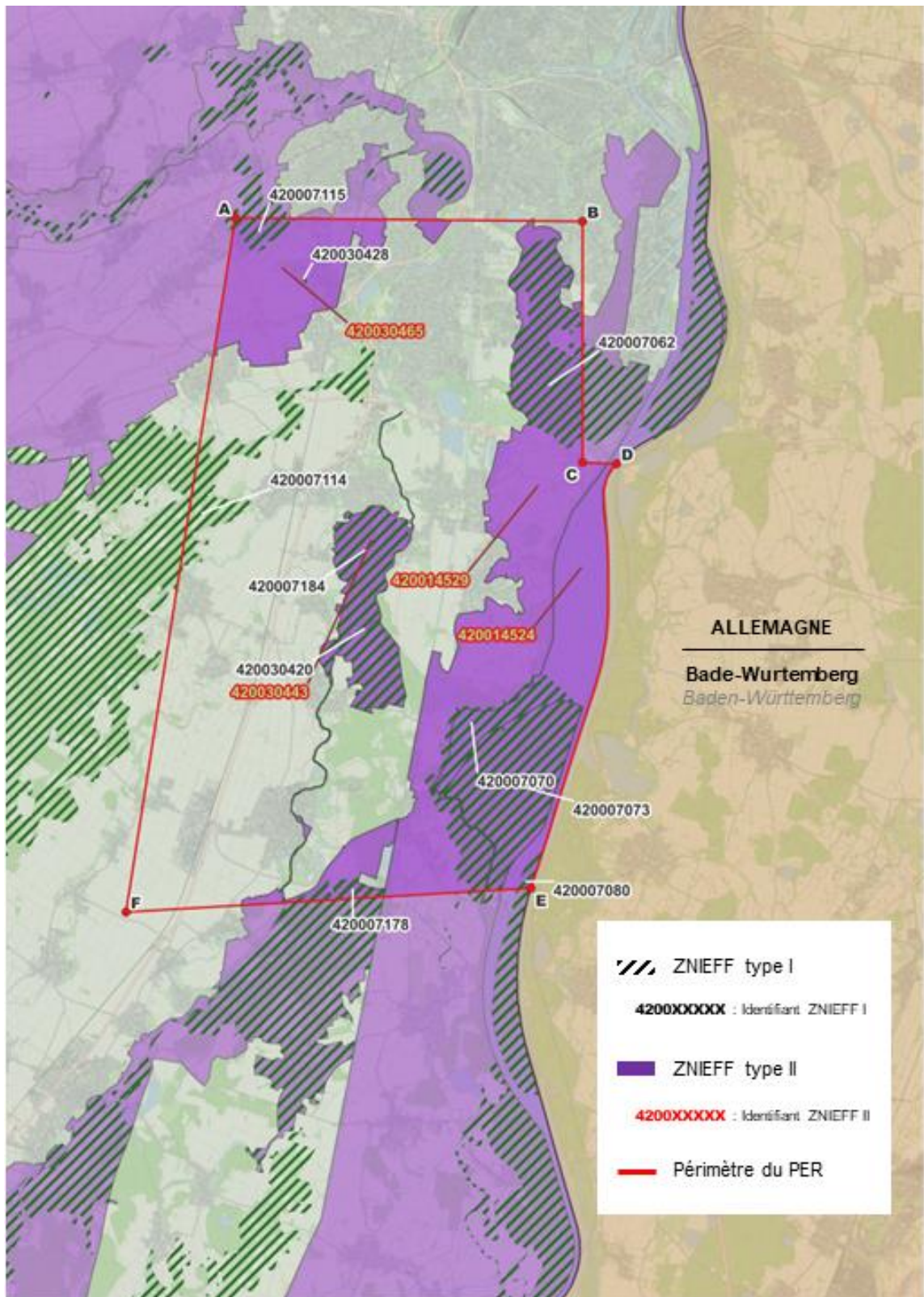


Figure 43 ZNIEFF 1 et 2 concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source : INPN

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 **1 site Natura 2000 de type ZPC** (Tableau 32) et **1 site Natura 2000 de type ZPS** (Tableau 33) qu'il est donné d'observer sur la Figure 44.

Tableau 32 Zones Natura 2000 – Directives Habitats ZSC

N°	NOM	TYPE	Surface en ha <u>au sein du permis sollicité</u>	% de surface au sein du PER
FR4201797	Secteur alluvial Rhin-Ried Bruch, Bas-Rhin	ZSC	~2400	16,8

Tableau 33 Zones Natura 2000 – Directives Oiseaux ZPS

N°	NOM	TYPE	Surface en ha <u>au sein du permis sollicité</u>	% de surface au sein du PER
----	-----	------	--	-----------------------------

FR4211810	Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim	ZPS	~1840	12,9
-----------	---	-----	-------	------

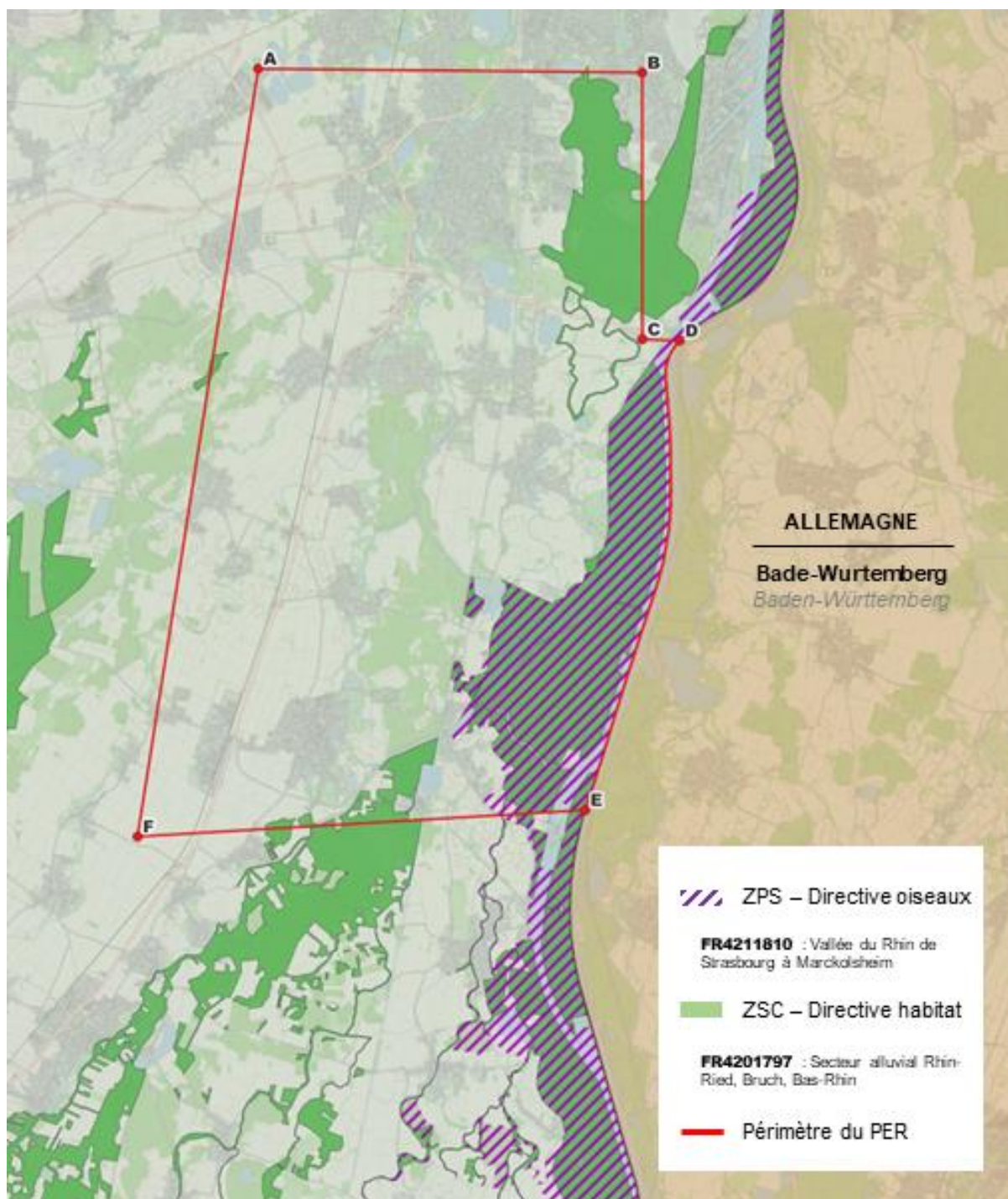


Figure 44 Sites Natura 2000 concernés par le périmètre de recherches sollicité – Source INPN

4.2.3. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)

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 **1 arrêté préfectoral de protection de biotope** (Tableau 34 et Figure 45).

Tableau 34 Arrêté préfectoral de protection de biotope

CODE NATIONAL	NOM	DATE DE CREATION	Surface ha au sein du PER	% de surface au sein du PER
FR3800131	Plan d'eau de Plobsheim	1990	697,8 ha	4,9

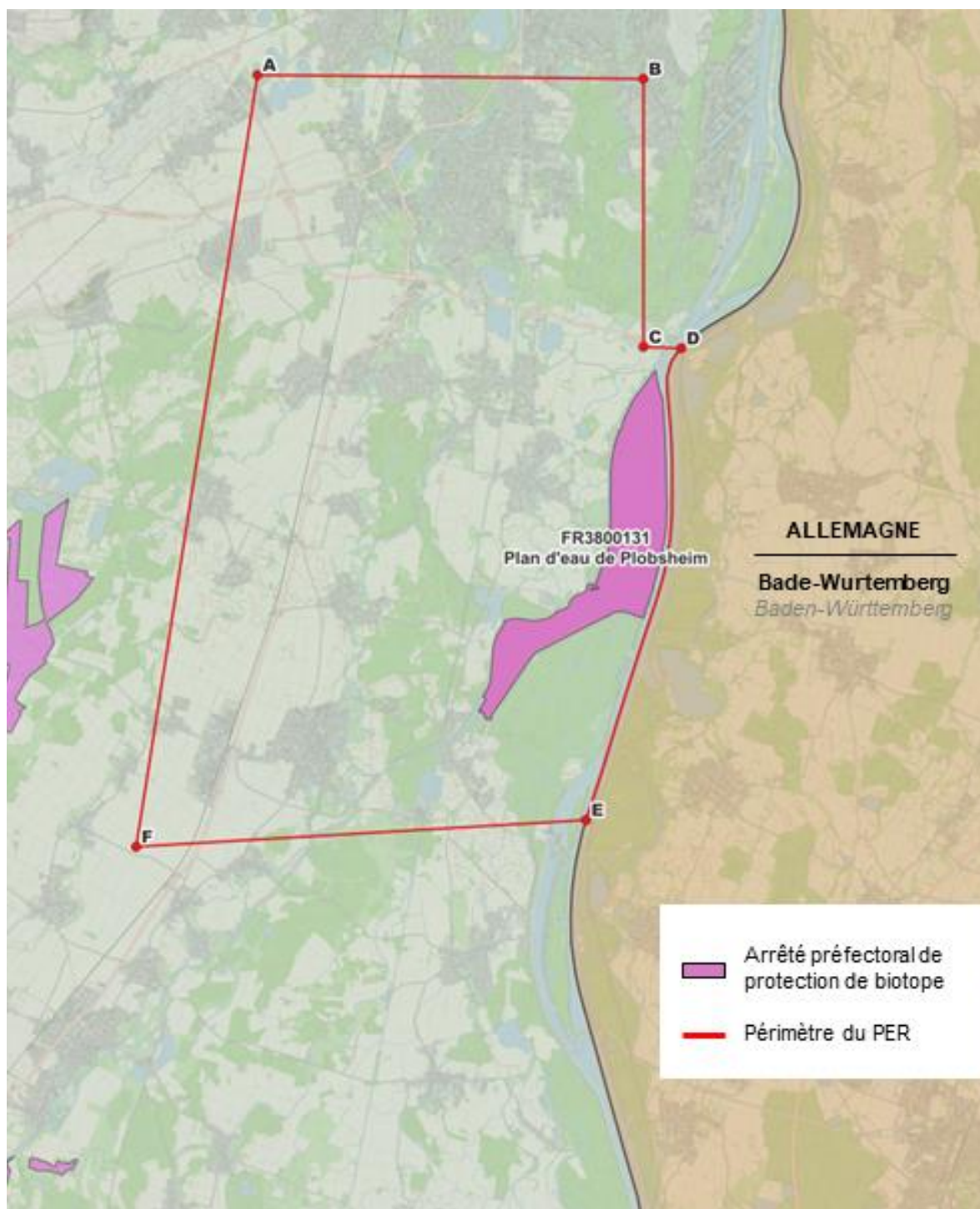


Figure 45 Arrêté préfectoral de protection du biotope concerné par le périmètre de recherches sollicité –

Source : INPN

4.2.4. 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 1 zone « ZICO » : La **Vallée du Rhin : de Marckolsheim à Strasbourg** (Figure 46), **couvrant une superficie de 1929,8 ha au sein du périmètre de recherches sollicité**. Celle-ci est couverte par les périmètres Directive Oiseaux - ZPS et Directive Habitats – ZPC, auxquelles elles contribuent (cf. Figure 44).

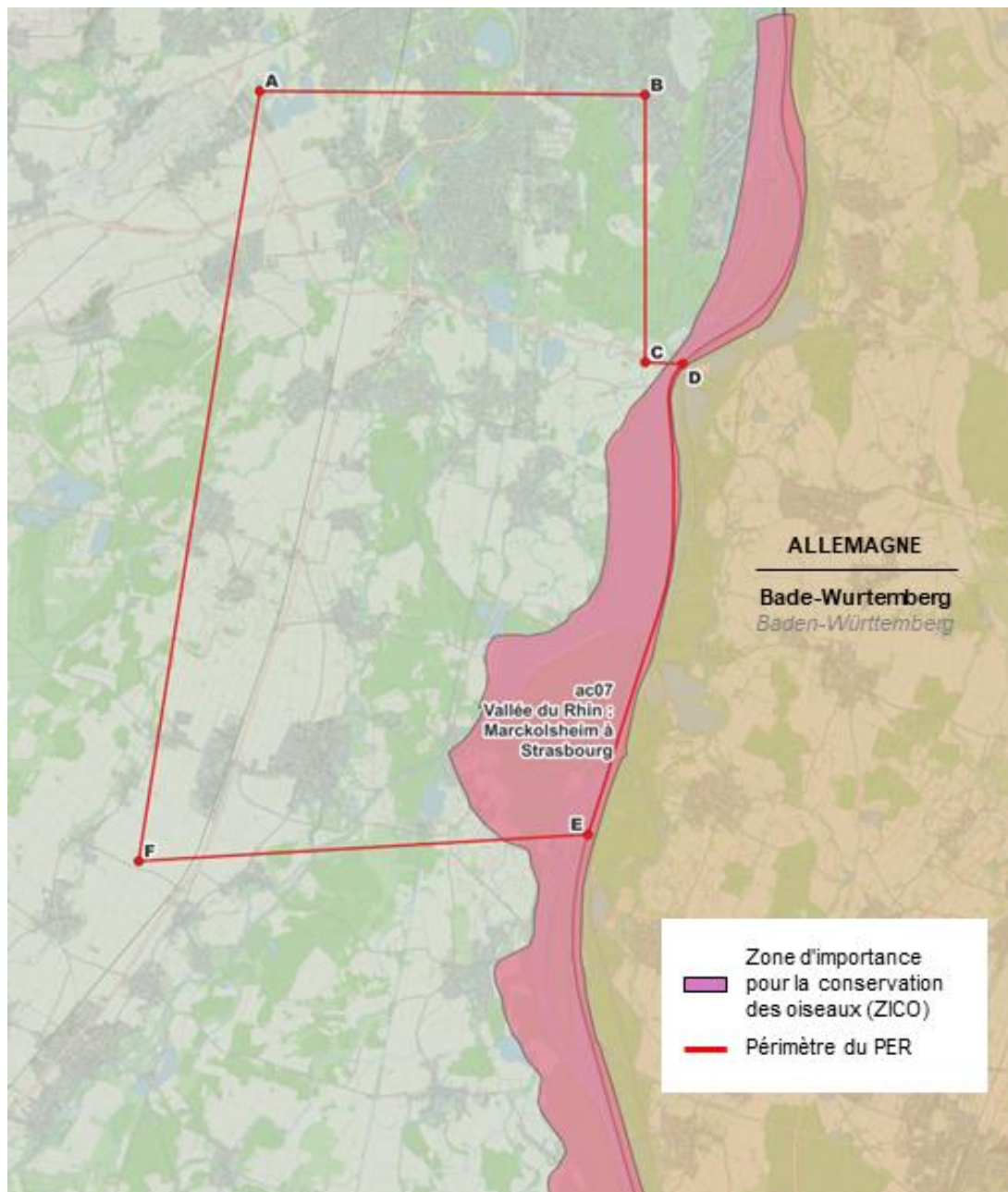


Figure 46 Zone d'importance pour la conservation des oiseaux concernée par le périmètre de recherches sollicité – Source : INPN

4.2.5. RESERVES BIOLOGIQUES

Le périmètre du permis de recherches sollicité **n'est pas concerné** par le périmètre d'une **Réserve Biologique**.

4.2.6. RESERVES NATURELLES ET PARC NATUREL REGIONAL (PNR)

Les réserves naturelles sont des espaces protégées, 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 **2 Réserves Naturelles Nationales** avec :
 - Le Massif forestier de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden, d'une surface de 945 ha au sein du périmètre de recherches sollicité
 - Et la Forêt d'Erstein, d'une surface de 211 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 de recherches sollicité **n'est pas concerné** par un périmètre de **Parc Naturel Régional**.

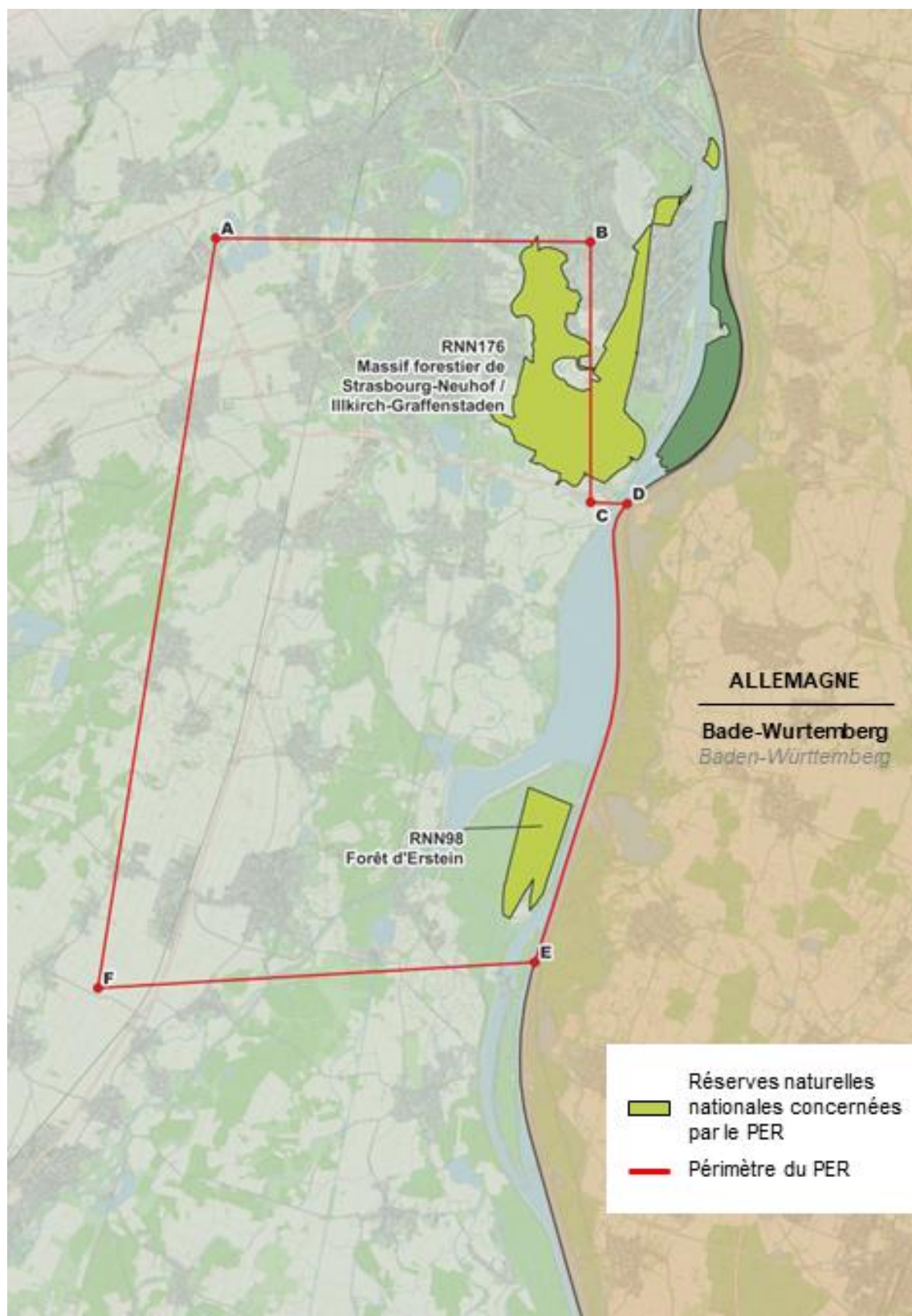


Figure 47 Réserves naturelles nationales concernées par le périmètre de recherches sollicité – Source : INPN

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 35 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	Balbusard pêcheur et Pygargue à queue blanche	2020 - 2029	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
	Milan royal	2018 - 2027	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
	Pie-grièche	2023 - 2033	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.	-
	Râle des Genêts	2024 - 2033	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
CHIROPTÈRES	Chiroptères	2016 - 2025	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	Hamster commun en Alsace	2019 - 2028	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
	Lynx boréal	2022 - 2026	Rétablissement d'un état de conservation favorable du Lynx en France.	En danger
HERPETOFAUNE	<i>Crapaud vert</i>	2020 - 2021	<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>	2014 - 2018	<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>	2011 - 2015	<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

Espèces concernées en région Grand Est		Périodicité du PNA	Enjeux du PNA	Evaluation de l'enjeu
	<i>Mulette perlière</i>	2012 -2017	<i>Le maintien des populations actuelles de mulette 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>	.
ENTOMOFAUNE	Papillons de jour	2018 -2028	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 ».	-
	Odonates	2020-2030	L'évaluation et l'amélioration de l'état de conservation des espèces d'odonates menacés	-
	Pollinisateurs	2021 - 2026	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

→ *A date du mois de décembre 2024, 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, une fois un site défini pour les forages exploratoires profonds, 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. 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 4.1.6, visant à quantifier et qualifier les surfaces à éviter ainsi que les enjeux d'évitement au sein du périmètre de recherches sollicité.

Tableau 36 Synthèse des surfaces en ha de périmètre d'inventaires et de protection au sein du périmètre de recherches sollicité

Périmètres d'inventaire et de protection	Surface en ha
ZNIEFF I	2666
ZNIEFF II	5561,3
Natura 2000 - <u>ZSC</u>	2400
Natura 2000 - <u>ZPS</u>	1840
APB	697,8
ZICO	1929,8
RNN	1156

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.

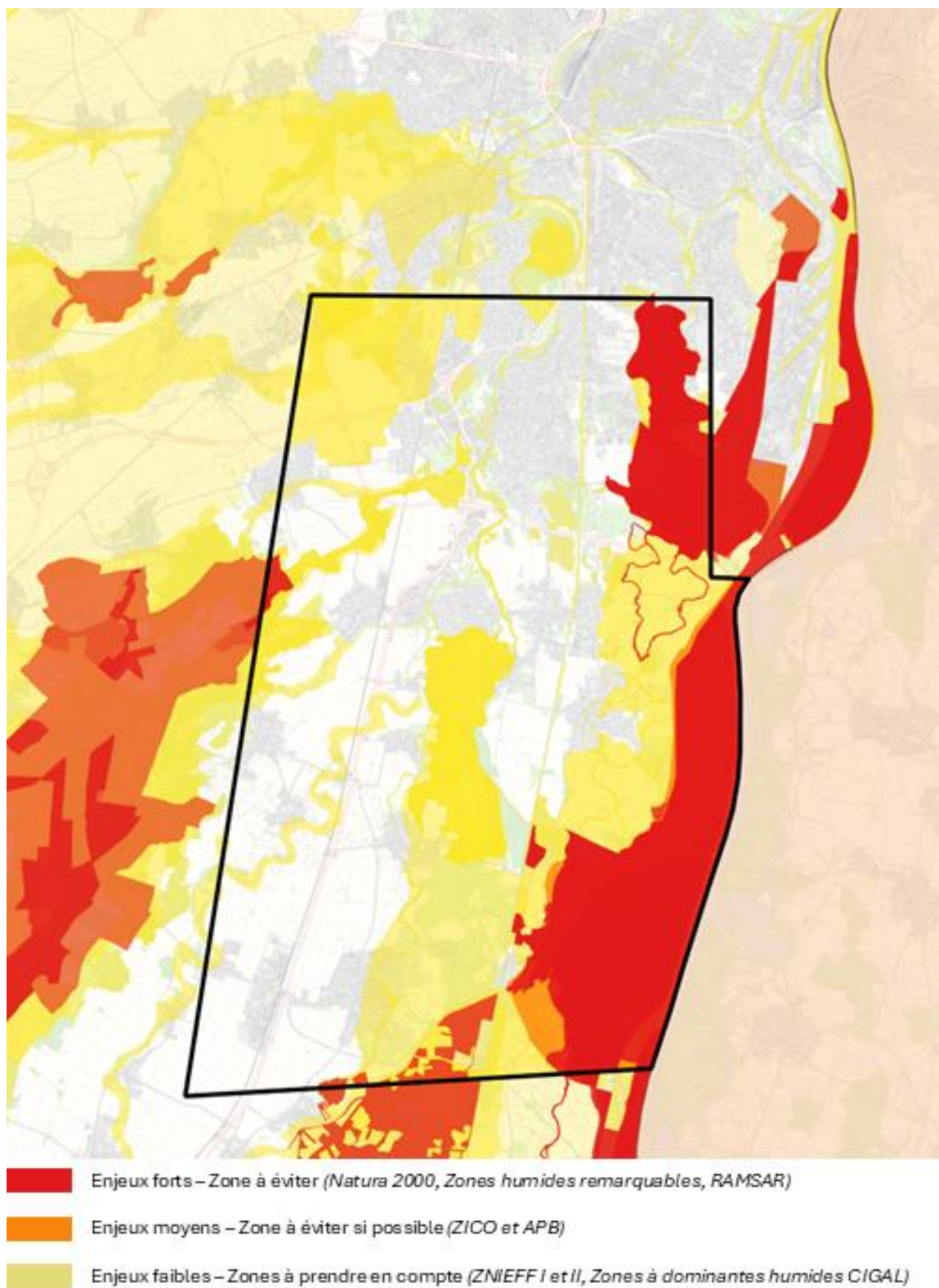


Figure 48 Synthèse des enjeux d'évitements au sein du périmètre de recherches sollicité

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

Le périmètre du permis de recherches sollicité est concerné par **10 ZNIEFF de type 1** et **4 ZNIEFF de type 2**.

4.2.9.2. **SITES NATURA 2000**

Le périmètre du PER sollicité est concerné par **2 sites référencés NATURA 2000** :

- 1 site NATURA 2000 de type ZPC – Directives Habitats
- 1 site 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 **1 arrêté préfectoral de protection de biotope**.

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

Le périmètre du PER est concerné par **1 ZICO : La Vallée du Rhin : de Marckolsheim à Strasbourg**.

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

- Le périmètre sollicité **n'est pas concerné** par le périmètre d'une **Réserve Biologique**.
- Le périmètre sollicité est concerné par la présence de **2 Réserves Naturelles Nationales** : le **Massif forestier de Strasbourg-Neuhof/Illkirch-Graffenstaden** ; ainsi que par le périmètre de la **Forêt d'Erstein**.
- Le périmètre n'est cependant **pas concerné** par un périmètre de **Réserve Naturelle Régionale**.
- Le périmètre **n'est pas concerné** par la présence d'un périmètre de **Parc Naturel Régional**.

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.

Le périmètre sollicité est localisé à cheval entre les **arrondissements de Strasbourg** et de **Sélestat-Erstein** (Figure 49) ; s'étendant sur les **Etablissements publics de coopération intercommunale de l'Eurométropole de Strasbourg** et du **Canton d'Erstein** (Figure 50).

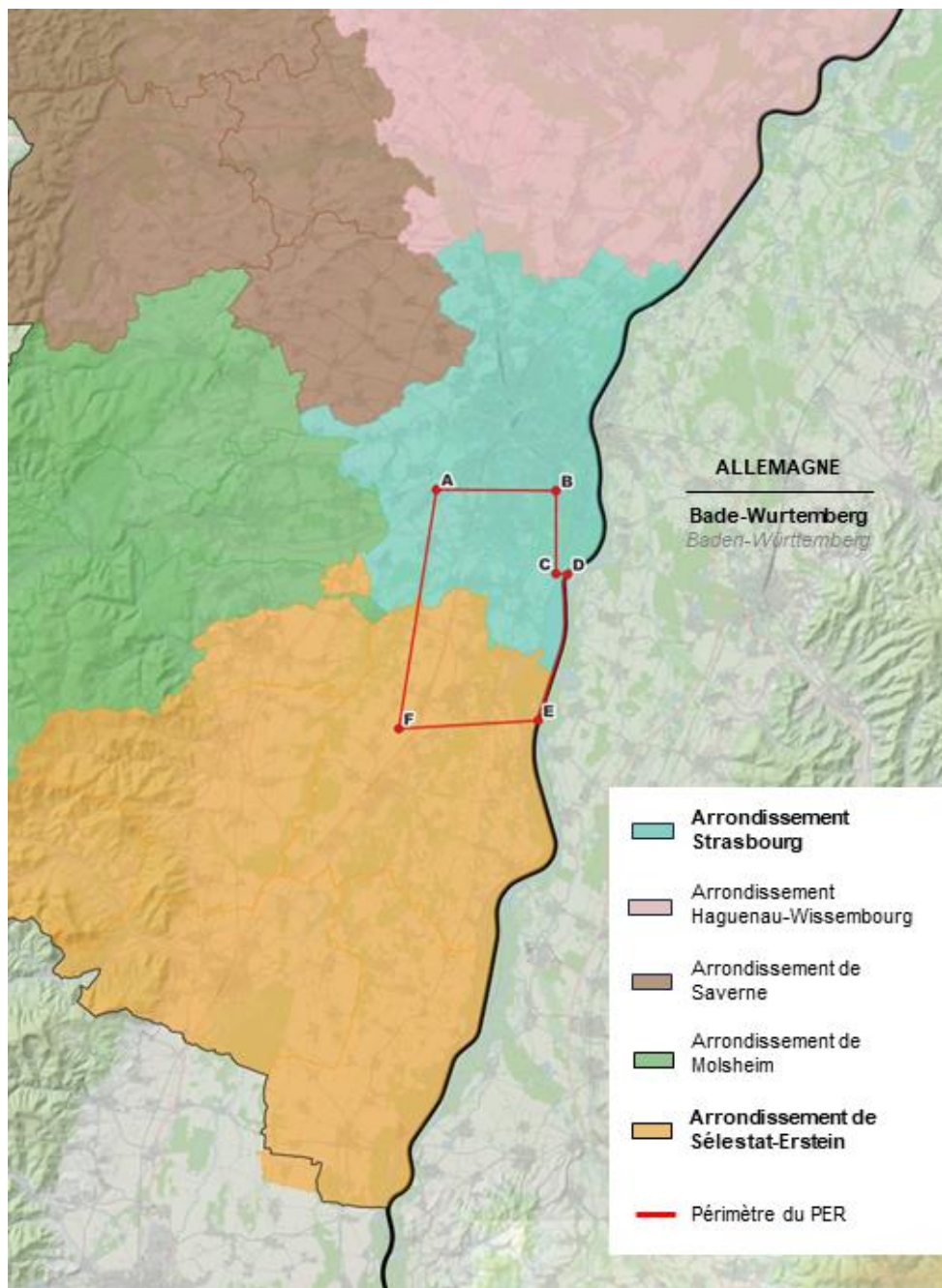


Figure 49 Découpage des arrondissements du Bas-Rhin – Source : BD TOPO IGN

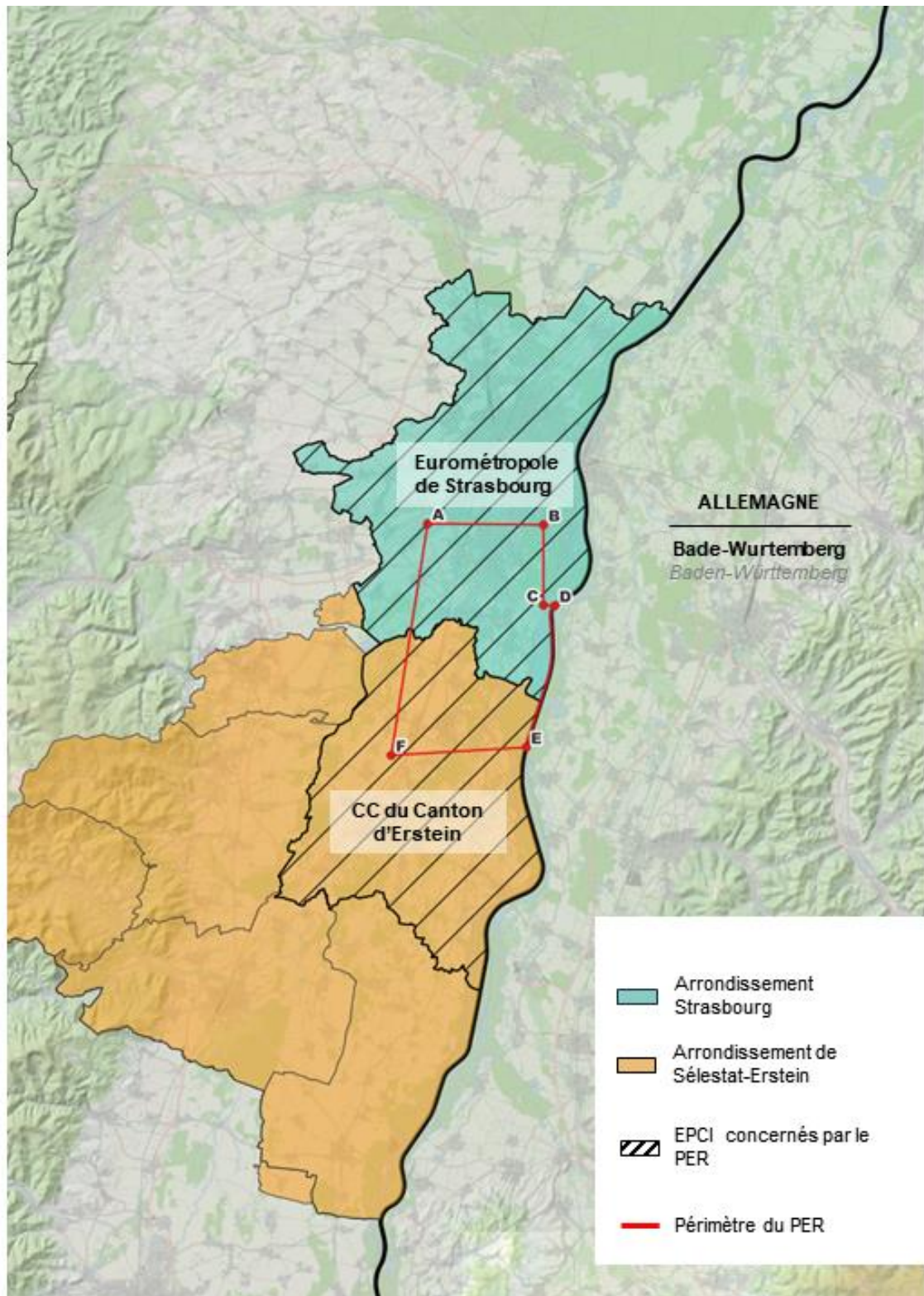


Figure 50 Les établissements publics de coopération intercommunale au 1er janvier 2017 concernés par le périmètre du permis sollicité – Source : BD TOPO IGN

La population recensée sur les arrondissements, EPCI et communes situées dans le périmètre de recherche sollicité, sont présentées dans le Tableau 37.

Tableau 37 Population recensée – Source des données : INSEE

Arrondissement	Nom de la commune	EPCI	Code commune	Code postal	Population communale en 2021
Arrondissement de Strasbourg	Entzheim	Eurométropole de Strasbourg	67124	67960	2520
	Eschau		67131	67114	5746
	Fegersheim		67137	67640	5777
	Geispolsheim		67152	67118	7603
	Holtzheim		67212	67810	3931
	Illkirch-Graffenstaden		67218	67400	27118
	Lingolsheim		67267	67380	20266
	Lipsheim		67268	67640	2670
	Ostwald		67365	67540	13310
	Plobsheim		67678	67115	4473
	Strasbourg		67482	67000 67100 67200	291313
Arrondissement de Sélestat-Erstein	Bolsenheim	CC du Canton d'Erstein	67054	67150	574
	Erstein		67130	67150	10887
	Gerstheim		67154	67150	3463
	Hindisheim		67197	67150	1539
	Hipsheim		67200	67150	1006
	Ichtratzheim		67217	67640	383
	Limersheim		67266	67150	686
	Nordhouse		67336	67150	1736
	Osthouse		67364	67150	934
	Schaeffersheim		67438	67150	804
	Uttenheim		67501	67150	572
TOTAL					407311

La population municipale des communes situées dans le périmètre du PER sollicité s'élevait à 407'311 habitants en 2021 ; évoluant majoritairement sur un périmètre périurbain.

N.B. Le total de population ci-dessus mentionné (407'311 habitants), ne tient pas compte de l'entièreté de la population des Communautés de Communes (563'327 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 a connu une augmentation globale de la population, de l'ordre de 8,3 % sur la période 2010-2021.

Tableau 38 Evolution de la population totale sur les communes comprises dans le périmètre de recherche sollicité – Source des données : INSEE

Nombre de communes <u>concernées par le périmètre du PER</u>	22
Population totale en <u>2010</u>	376'093
Population totale en <u>2021</u>	407'311
Taux d'évolution de la population	+8,3 %
Communes concernées par une <u>augmentation</u> de la population	21
Communes concernées par un <u>abaissement</u> de la population	0
Communes concernées par un <u>maintien</u> de la population	1

4.3.2.2. VIE ECONOMIQUE

Le périmètre de recherches sollicité appartient au territoire du Schéma de Cohérence Territoriale Région de Strasbourg – SCoTERS.

Selon le site du SCoTERS, plusieurs indicateurs confirment le **rôle de locomotive** du SCoTERS et de la métropole dans l'économie et l'emploi du Bas-Rhin : concentration d'emplois, rapport emplois/actifs, nombre d'établissements et leur évolution, nombre d'emplois.

- ↳ Après le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, la CC du Canton d'Erstein constitue le pôle d'emplois le plus structurant parmi les autres EPCI membres du SCoTERS (CC du Pays de la Zorn et CC du Kochersberg).
- Le SCoTERS compte **262 000 emplois** (tous types confondus), soit **60% des emplois du Bas-Rhin**.
 - ↳ L'Eurométropole qui concentre les emplois du SCoTERS : **environ 90%**.
- Le SCoTERS compte **128 sites dédiés aux activités économiques** en 2019 soit **50 % des ZA du Bas-Rhin**.
 - ↳ **40% des emplois** du SCoTERS sont localisés dans des ZA.

Naturellement, ce poids économique, et la forte attractivité qui lui est associée, n'est pas sans incidence sur les consommations énergétiques et émissions de gaz à effet de serre : déplacements routiers, fonctionnement des entreprises bien que de nombreuses sociétés développent des pratiques vertueuses (isolations, systèmes de production d'EnR, auto-gestion et consommation de chaleur/froid, végétalisations, etc.).

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 électrique.

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 indique un taux de chômage moyen de 8,05 % en 2021 à l'échelle des EPCI concernés. Ce taux est supérieur à la moyenne départementale présentée à 7,9 % en 2021.

Le Tableau 39 synthétise, selon les chiffres de l'année 2021, la **population active des 15 à 64 ans** dans les EPCI concernées par le PER sollicité.

Tableau 39 Répartition de la population active, selon la tranche d'âge 15 à 64 ans – Source : INSEE, 2021

	Population totale	Population de 15 à 64 ans	Actifs occupés	Chômeurs	Inactifs	TOTAUX
Eurométropole de Strasbourg	514'651	341'235	61,7 %	10 %	28,4 %	100%
CC du Canton d'Erstein	48'676	30'971	72,5 %	6,1 %	21,4 %	100%
Moyennes			67,1 %	8,05 %	24,9 %	
Département du Bas-Rhin	962'105	743'248	67,5 %	7,9 %	24,6 %	100 %

La prédominance de l'emploi tertiaire salarié est observée dans les deux Communautés de Communes concernées par le périmètre de recherches sollicité, notamment dans les emplois en lien avec le « Commerce, transports et services divers » ainsi que ceux en lien avec « l'Administration publique, l'enseignement, la santé et l'action sociale ». (Tableau 40)

Tableau 40 Répartition de la part d'emploi selon les secteurs d'activité – Source : INSEE 2021

	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire			TOTAUX
	Agriculture	Industrie	Construction	Commerce, transports et services divers	Administration publique, enseignement, santé et action sociale	
Eurométropole de Strasbourg	0,20%	8,30%	5,00%	54,30%	32,10%	100%
CC du Canton d'Erstein	1,50%	25,50%	10,00%	39,90%	23,10%	100%
<i>Moyennes</i>	1 %	17 %	8 %	47 %	28 %	
<i>Totaux</i>	1 %	17 %	82 %			

La population inactive est majoritairement représentée par des « Elèves, étudiants et stagiaires non rémunérés » au sein des deux Communauté de communes. (Tableau 41)

Tableau 41 Répartition de la population inactive, selon la tranche d'âge 15 à 64 ans – Source : INSEE, 2021

	<i>Population totale</i>	Population active de 15 à 64 ans	Population inactive			TOTAUX de la population inactive
			Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés	Retraités ou préretraités	Autres inactifs	
Eurométropole de Strasbourg	514'651	71,6 %	14,9 %	4,4 %	9,1 %	28,4 %
CC du Canton d'Erstein	48'676	78,6 %	8,4 %	7,3 %	5,8 %	21,5 %
<i>Moyennes</i>			11,7 %	5,9 %	7,5 %	

4.3.3. BIENS MATERIELS

4.3.3.1. LES BIENS AGRICOLES

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2022 (Figure 51) indique que le périmètre du PER sollicité 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 grain et ensilage. Les autres cultures majoritaires seront principalement les Prairies permanentes, ainsi que les cultures de Blé tendre.

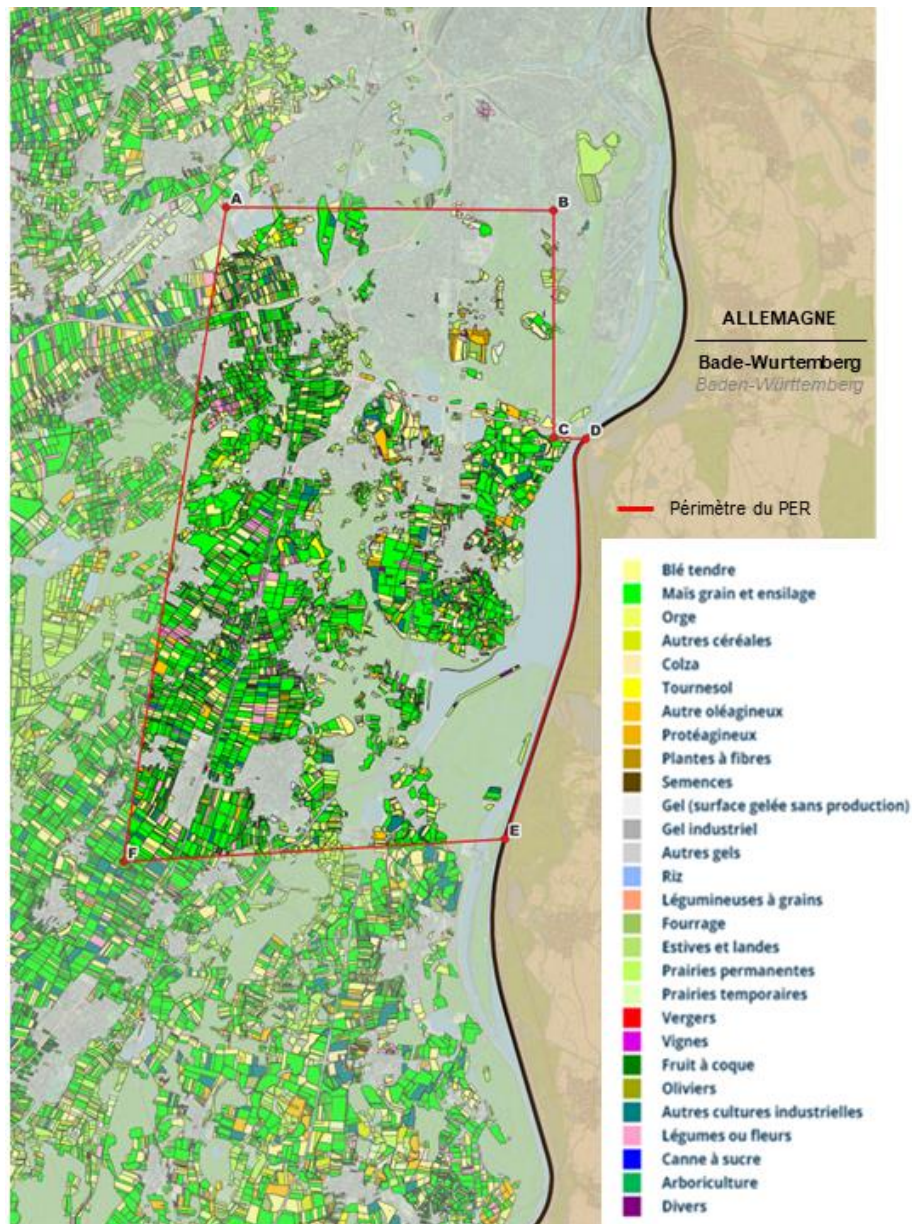


Figure 51 Ilots culturaux et groupes de cultures majoritaires des exploitations – Source : DRAAF Grand Est

4.3.3.2. **APPELLATION D'ORIGINE PROTEGEE (AOP) / CONTROLEE (AOC) ²**

Le périmètre de recherches sollicité n'est pas compris au sein d'une zone AOC/AOP.

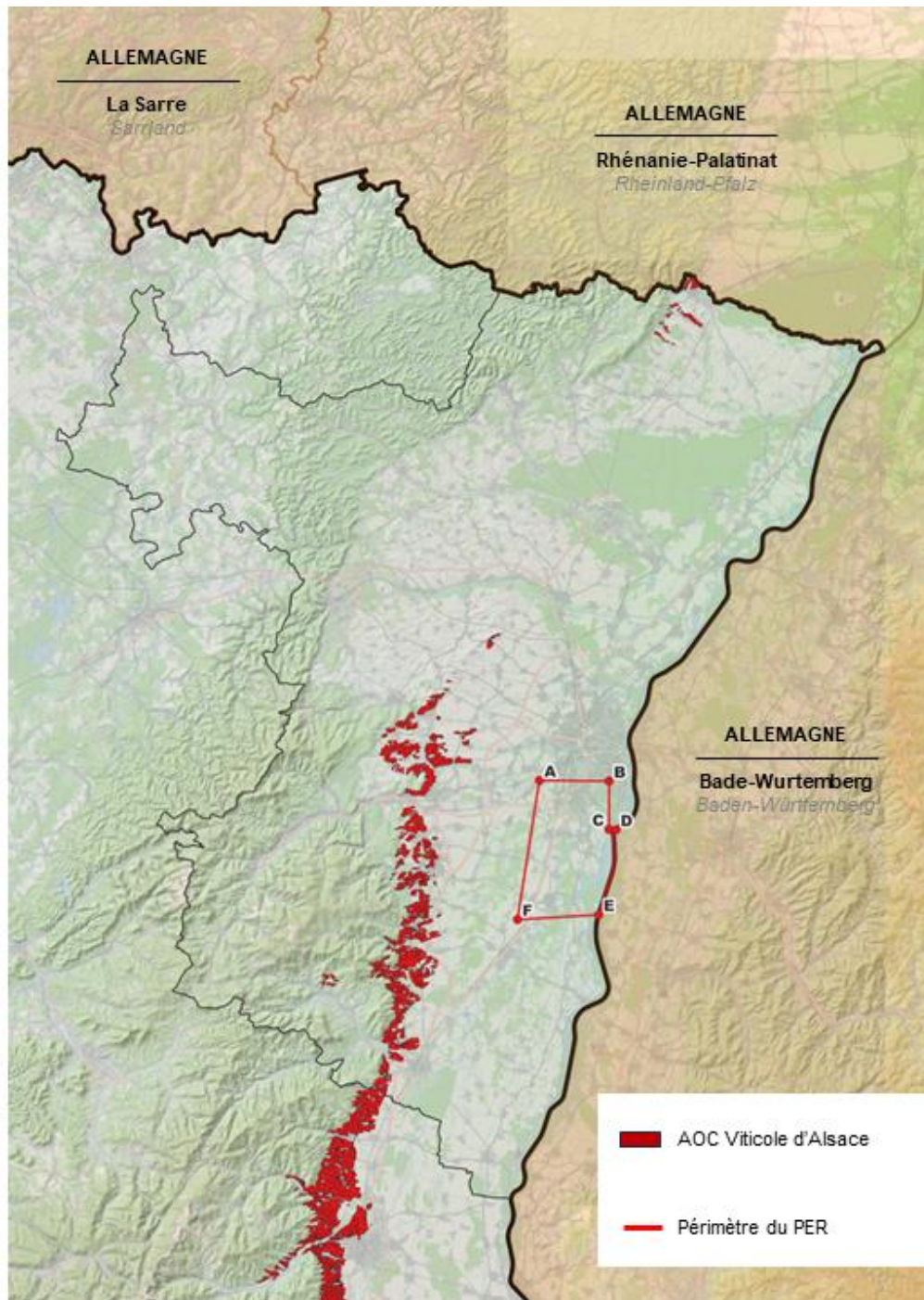


Figure 52 Aire géographique des appellations d'origine contrôlée (AOC) et protégée (AOP) – Source : DREAL Grand Est

² vinsalsace.com et vinsvignesvignerons.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 Schaeffersheim ;
- La Forêt communale d'Erstein ;
- La Forêt communal d'Hipsheim ;
- La Forêt domaniale de Daubensand ;
- La Forêt communale de Strasbourg Rhin ;
- La Forêt communale d'Illkirch-Graffenstaden ;
- La Forêt communale d'Hindisheim ;
- La Forêt communale de Nordhouse ;
- La Forêt communale d'Ichtratzheim ;
- La Forêt communale d'Eschau ;
- La Forêt communale d'Osthouse ;
- La Forêt communale d'Ostwald.

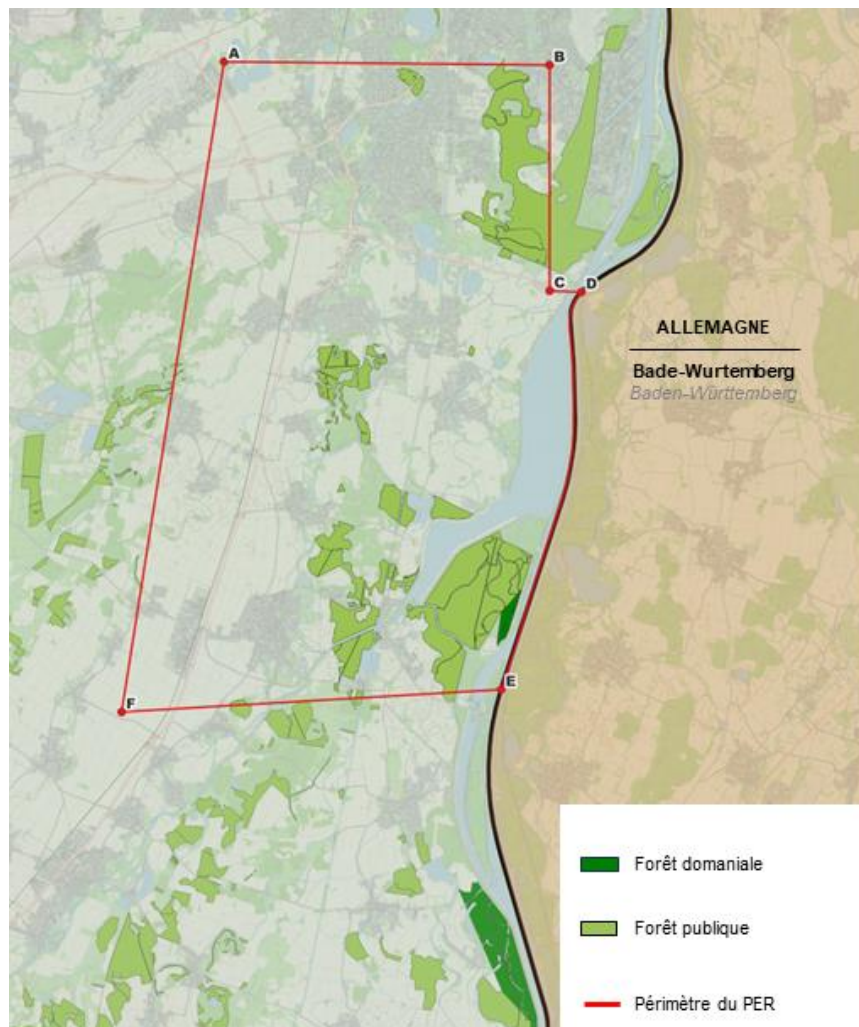


Figure 53 Forêts publiques et domaniales présentes au sein du périmètre sollicité – Source : BT TOPO IGN

4.3.4. VOIES DE COMMUNICATION ET TRAFIC

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

4.3.4.1. AXES ROUTIERS ET DESSERTES

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ▪ Départementale D288 | ▪ Départementale D988 | ▪ Métropolitaine M400 |
| ▪ Départementale D426 | ▪ Métropolitaine M221 | ▪ Métropolitaine M468 |
| ▪ Départementale D468 | ▪ Métropolitaine M222 | ▪ Métropolitaine M83 |
| ▪ Départementale D788 | ▪ Métropolitaine M35 | ▪ Métropolitaine M911 |
| ▪ Départementale D83 | ▪ Métropolitaine M353 | |

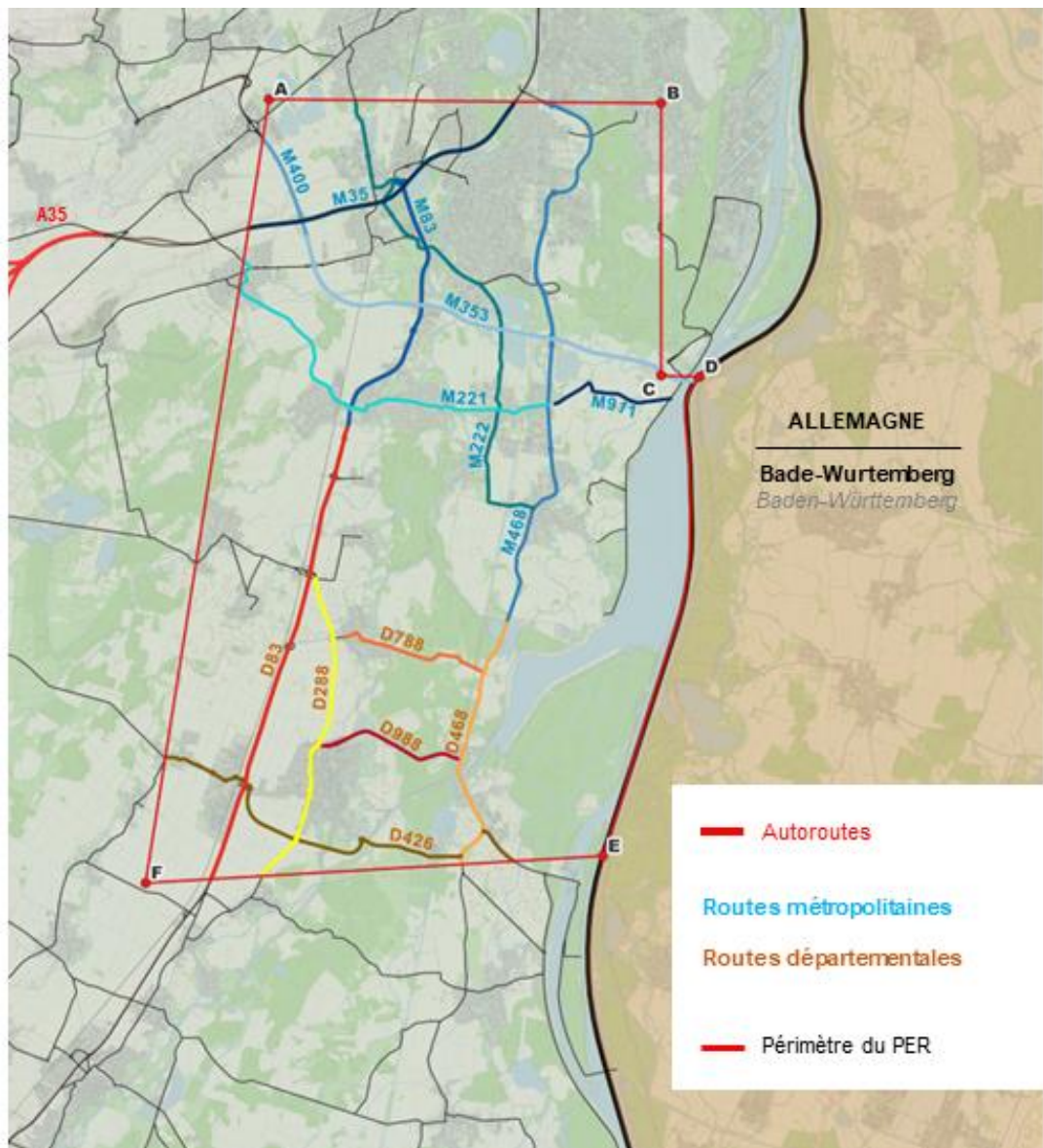


Figure 54 Axes routiers structurant le périmètre de recherches sollicité – Source : BD TOPO IGN

Tableau 42 Axes routiers et leurs dessertes

AXES ROUTIERS	DESSERTES
Départementale D288	Assure la liaison entre la D83 et les centres-villes de Erstein et Osthouse, sur un axe Nord-Sud
Départementale D426	Assure une liaison Est-Ouest, traversant Schaeffersheim ; la D83 ; la D288 et les abords du ban communal de Erstein, jusqu'à rejoindre la D468
Départementale D468	Assure une liaison Nord-Sud, en prolongement de la M468, entre les communes de Erstein et Nordhouse ; ainsi que les routes D988, D788 et D416
Départementale D788	Assure une liaison Est-Ouest entre la D288 et la D468, traversant la commune de Nordhouse
Départementale D83	Axe structurant desservant un axe Nord-Sud, depuis la M35 et la M83
Départementale D988	Assure une liaison Est-Ouest entre la D288 et la D468, traversant les abords de la commune de Erstein
Métropolitaine M221	Assure une liaison Est-Ouest entre la M35 et la M468, traversant les centres-villes des communes de Geispolsheim ; Lipsheim et Eschau
Métropolitaine M222	Assure une liaison Nord-Sud depuis la M392, traversant ma M35 ; la M83 ; la M353 ; la M221 ; jusqu'à rejoindre la M468. Elle dessert les centres-villes des communes de Lingolsheim ; Entzheim ; Geispolsheim ; Illkirch-Graffenstaden ; Eschau et Plobsheim
Métropolitaine M35	Axe métropolitain structurant, appartenant au tracé de l'autoroute A35
Métropolitaine M353	Axe structurant, assurant une liaison Est-Ouest depuis le carrefour M35 / M400 ; jusqu'à rejoindre la L98 à Neuried en Allemagne
Métropolitaine M400	Assure une liaison entre la M222 au Nord ; la M392 et la M35
Métropolitaine M468	Assure une liaison Nord-Sud depuis la M35, traverse la M353, jusqu'à rejoindre la D468. La métropolitaine dessert les communes de Illkirch-Graffenstaden ; Eschau ; Plobsheim ; Nordhouse et Erstein
Métropolitaine M83	Assure la liaison Nord-Sud, depuis la M35, jusqu'à rejoindre la D83. Elle dessert les communes de Geispolsheim ; Fegersheim et Lipsheim
Métropolitaine M911	Assure une liaison Est-Ouest depuis la M221 ; traversant la M468, ; jusqu'aux berges du Rhin

4.3.4.2. **AXE FERROVIAIRE**

Le périmètre de recherches sollicité bénéficie d'un axe ferroviaire, assurant une desserte Nord-Sud, évoluant en parallèle de Départementale D83.

Reliant Saverne à Sélestat, il dessert 19 communes, dont 5 présentes dans le périmètre du PER :

- Graffenstaden
- Geispolsheim
- Fegersheim-Lipsheim
- Limersheim
- Erstein

On distingue également le tracé de la ligne A de tramway de Strasbourg, reliant Illkirch-Graffenstaden (terminus Graffenstaden) à Hautepierre (terminus Parc des Sports). 7 arrêts de la ligne sont compris dans le périmètre de recherches sollicité.

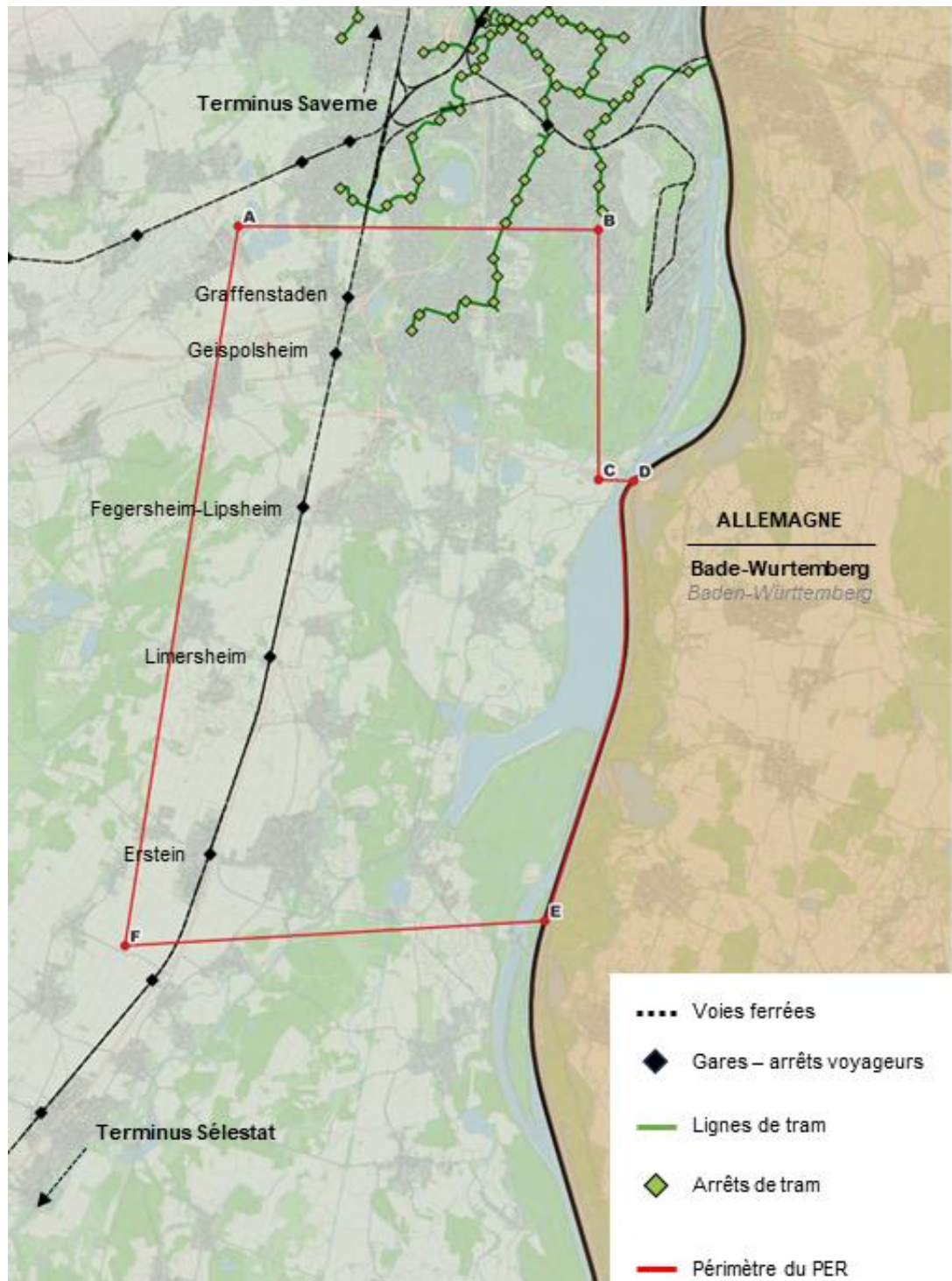


Figure 55 Réseau ferroviaire structurant le périmètre de recherches sollicité – Source : BD TOPO IGN

4.3.5. 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.

4.3.5.1. RISQUES NATURELS

4.3.5.1.1. 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 de : **L'Andlau** et **La Scheer** ; **L'Ill** ; Le **Rhin** et le **Ruisseau l'Ehn**.

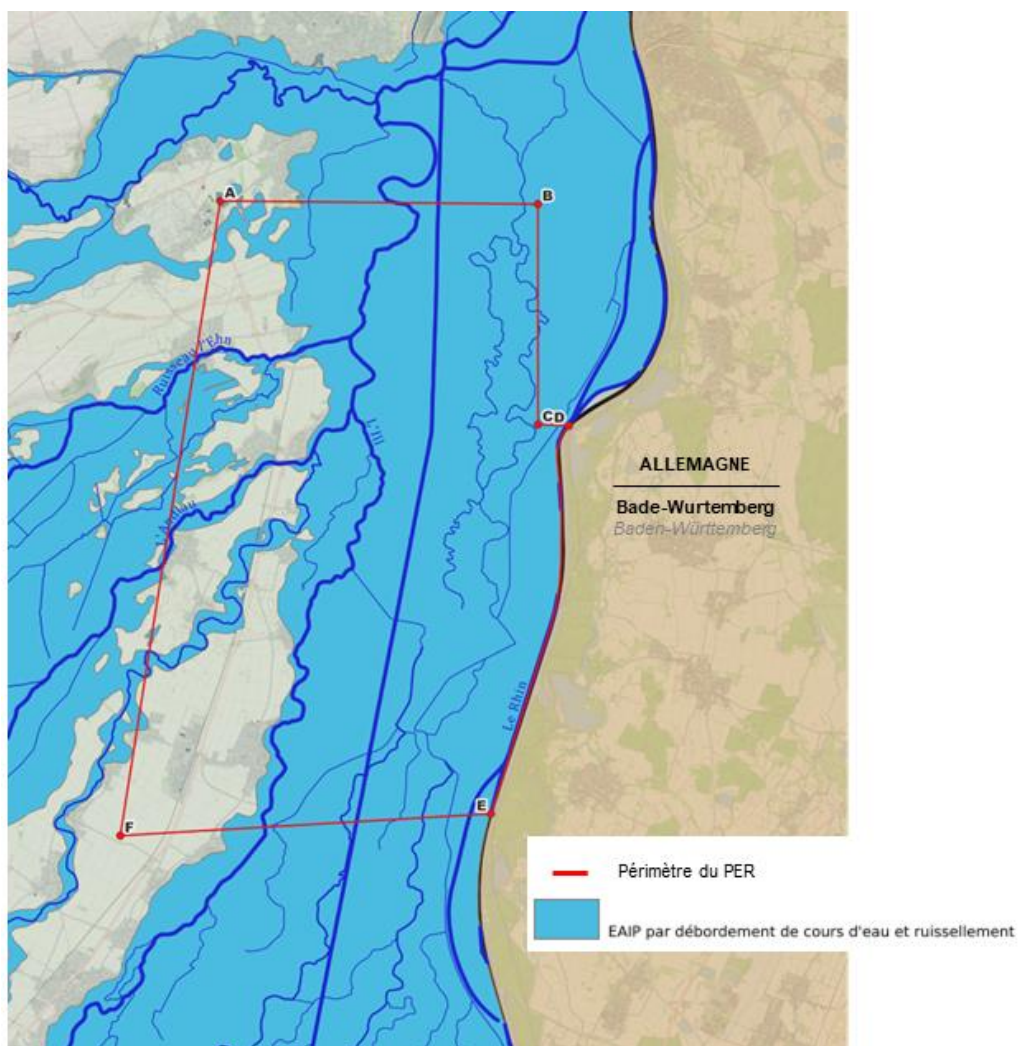


Figure 56 EAIP par débordement de cours d'eau et ruissellement – Source : Géorisques

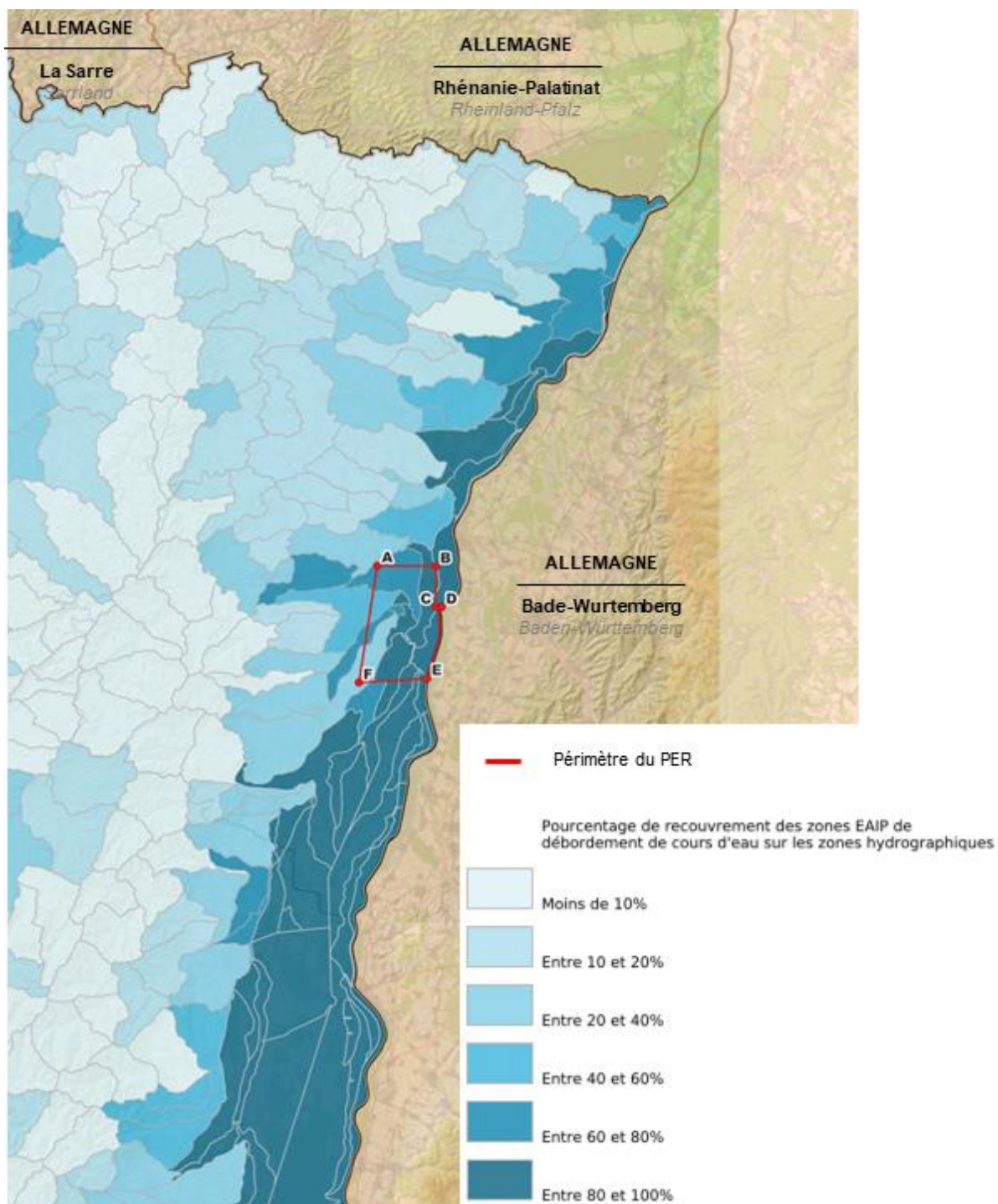


Figure 57 Pourcentage de recouvrement des zones EAIP de débordement de cours d'eau sur les zones hydrographiques – Source : Géorisques

B. Inondation par remontée de nappe

Sur le territoire du PER, le risque de remontée de nappe est : **Moyen à Fort** concernant le risque d'inondation par « Débordement de nappe » et le risque « Inondation de cave ».

Les risques liés aux débordements de nappe et inondations de cave accompagnent le tracé des cours d'eau, et leur bassin versant, composant la zone : L'Andlau et La Scheer ; L'Ill ; Le Rhin et le Ruisseau l'Ehn.

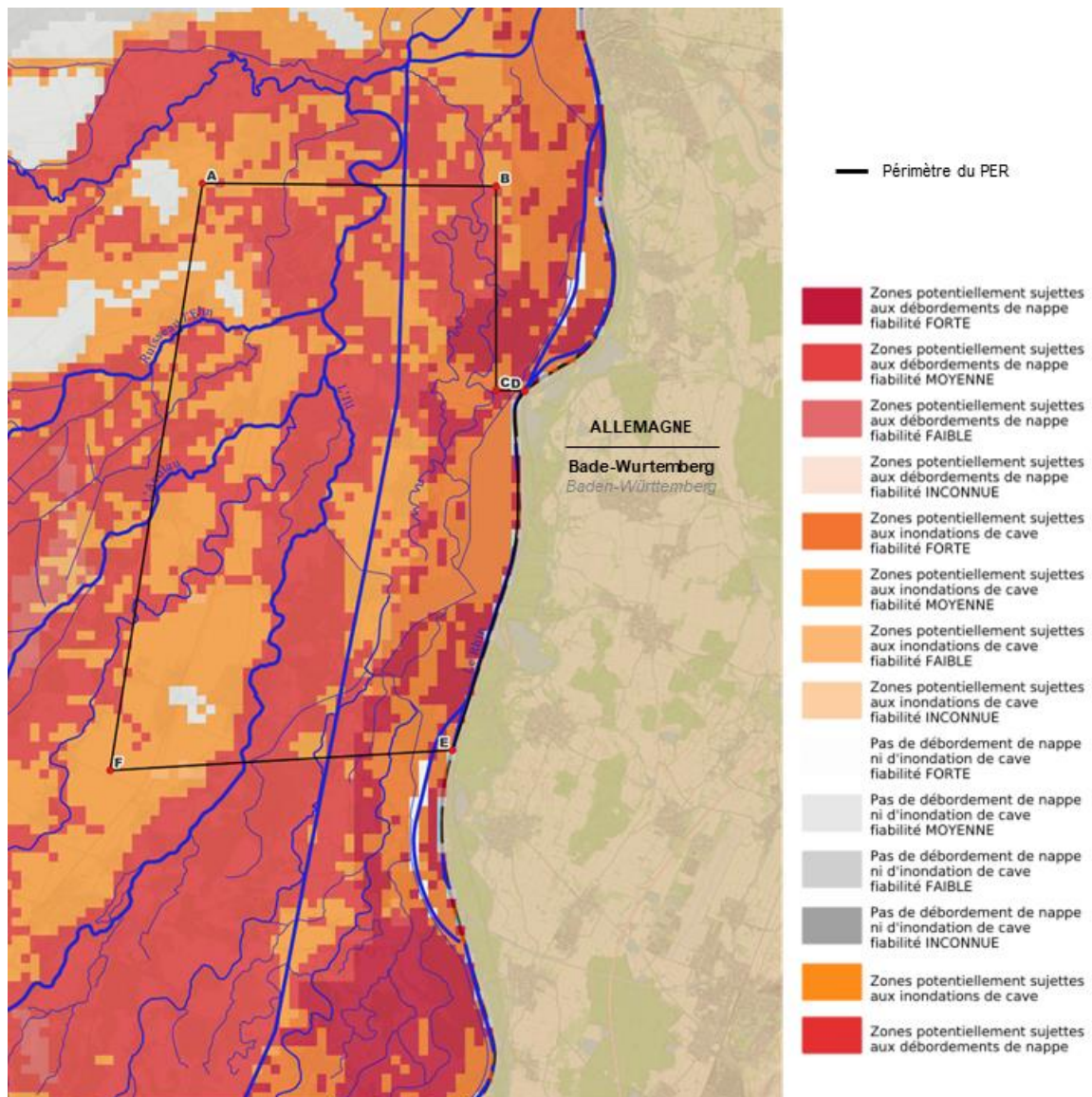


Figure 58 Sensibilité aux remontées de nappe dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source : Géorisques

C. 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 59), il est donné d'observer que 15 des 22 communes comprises dans le PER sont concernées par un PPRN risque inondation ayant été approuvé :

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| ▪ Erstein – PPRI ILL | ▪ Hipsheim – PPRI ILL | ▪ Nordhouse – PPRI ILL |
| ▪ Eschau – PPRI EMS | ▪ Ichtratzheim – PPRI ILL | ▪ Osthouse – PPRI ILL |
| ▪ Fegersheim – PPRI EMS | ▪ Illkirch-Graffenstaden – PPRI EMS | ▪ Ostwald – PPRI EMS |
| ▪ Geispolsheim – PPRI EMS | ▪ Lingolsheim – PPRI EMS | ▪ Plobsheim – PPRI EMS |
| ▪ Gerstheim – PPRI ILL | ▪ Lipsheim – PPRI EMS | ▪ Strasbourg – PPRI EMS |

Ces communes se répartissent au sein du **PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg** (PPRI EMS) et du **PPRI de l'III** (PPRI ILL).

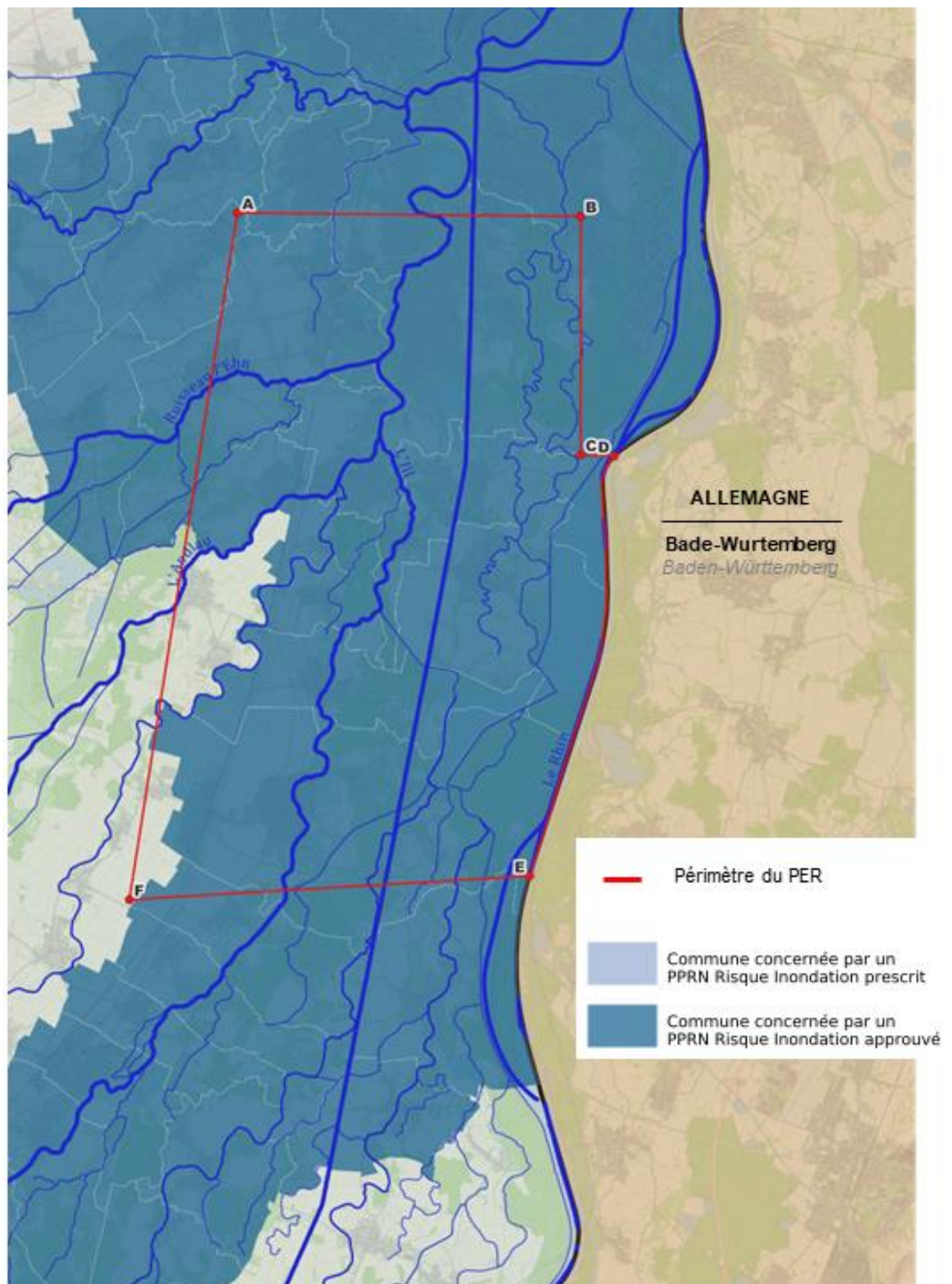


Figure 59 Communes concernées par un PPRN risque inondation approuvé dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source de la cartographie : Géorisques

D. Risque de rupture de barrage

L'Observatoire des territoires n'indique aucun risque de rupture de barrage ou digue sur les communes comprises dans le périmètre de recherches sollicité.

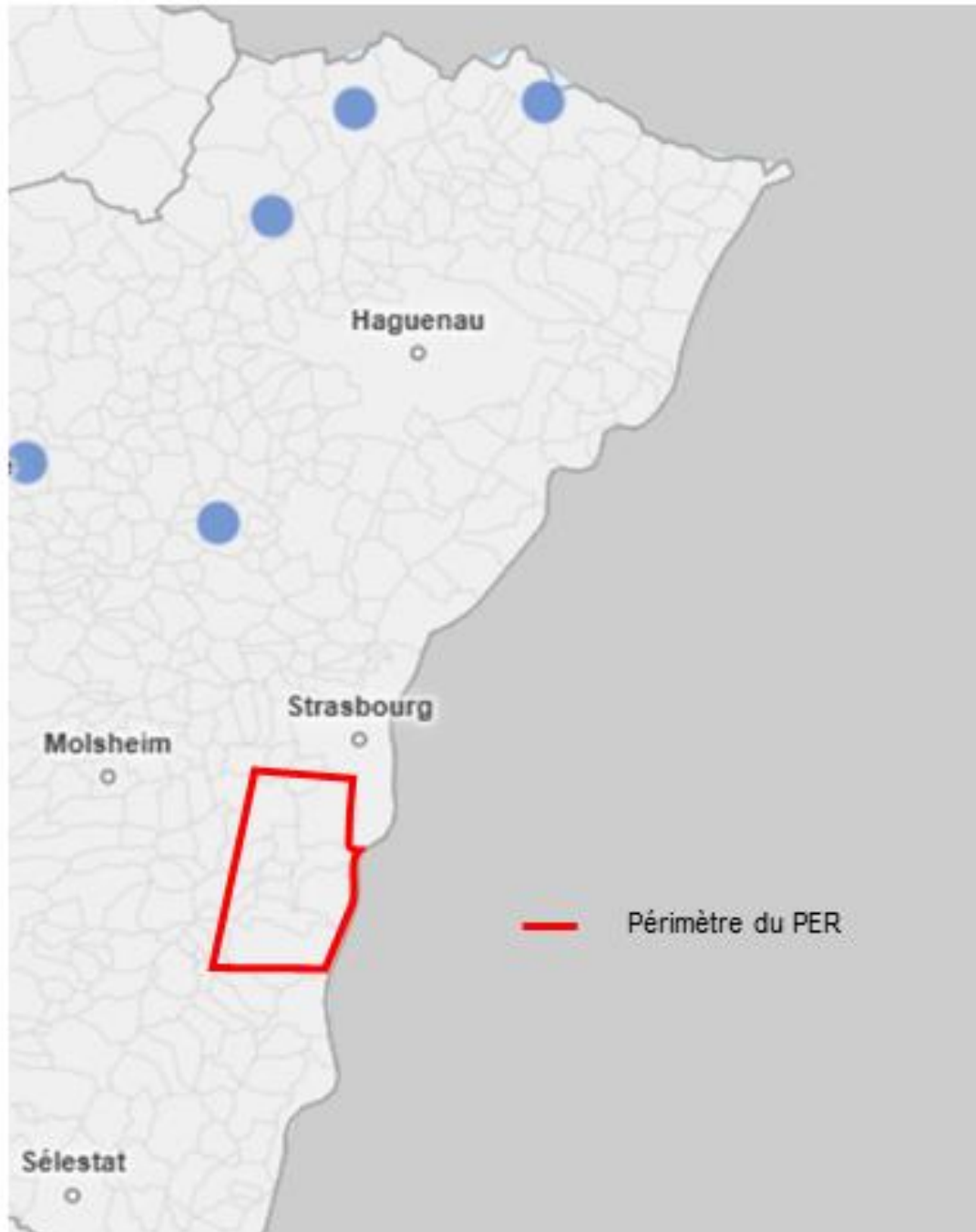


Figure 60 Communes concernées par les risques de rupture de barrage – Source de la cartographie : Observatoire des territoires – 2024

E. Coulées 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 61) :

- **Ceb1** : la commune a connu au moins un événement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses reconnu par arrêté ministériel comme catastrophe naturelle
→ **Aucune commune n'est concernée sur le périmètre de permis sollicité ;**
- **Ceb1 bis** : la commune n'a jamais été reconnue en état de catastrophe naturelle pour un événement 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
→ **7 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 événement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses
→ **Aucune commune n'est concernée sur le périmètre de permis sollicité ;**
- **Ceb3** : la commune a connu au moins un événement 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.**

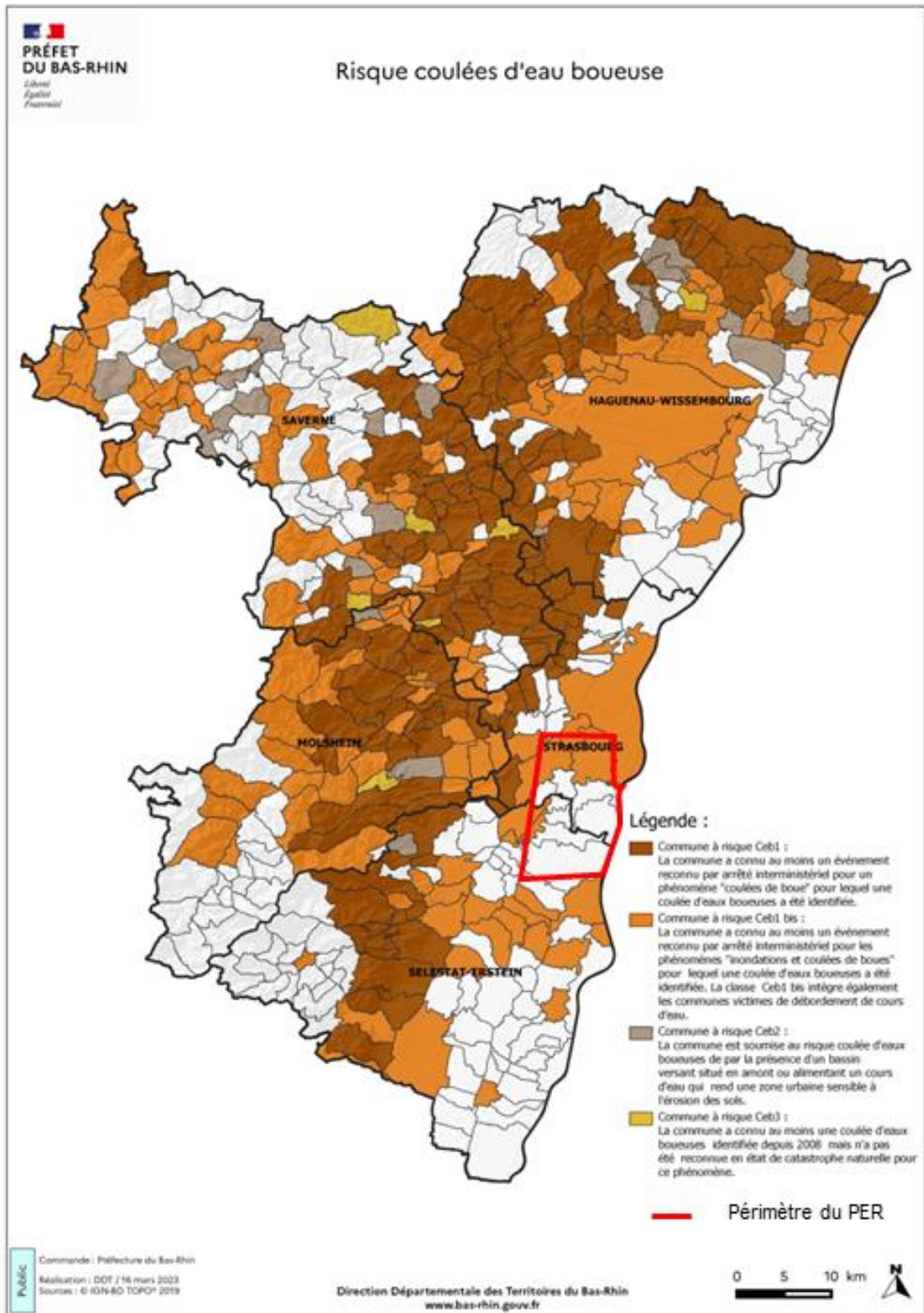


Figure 61 Communes concernées et classées au titre du risque coulée de boue dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source : DDRM 2023

F. 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 62 et Figure 63 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.

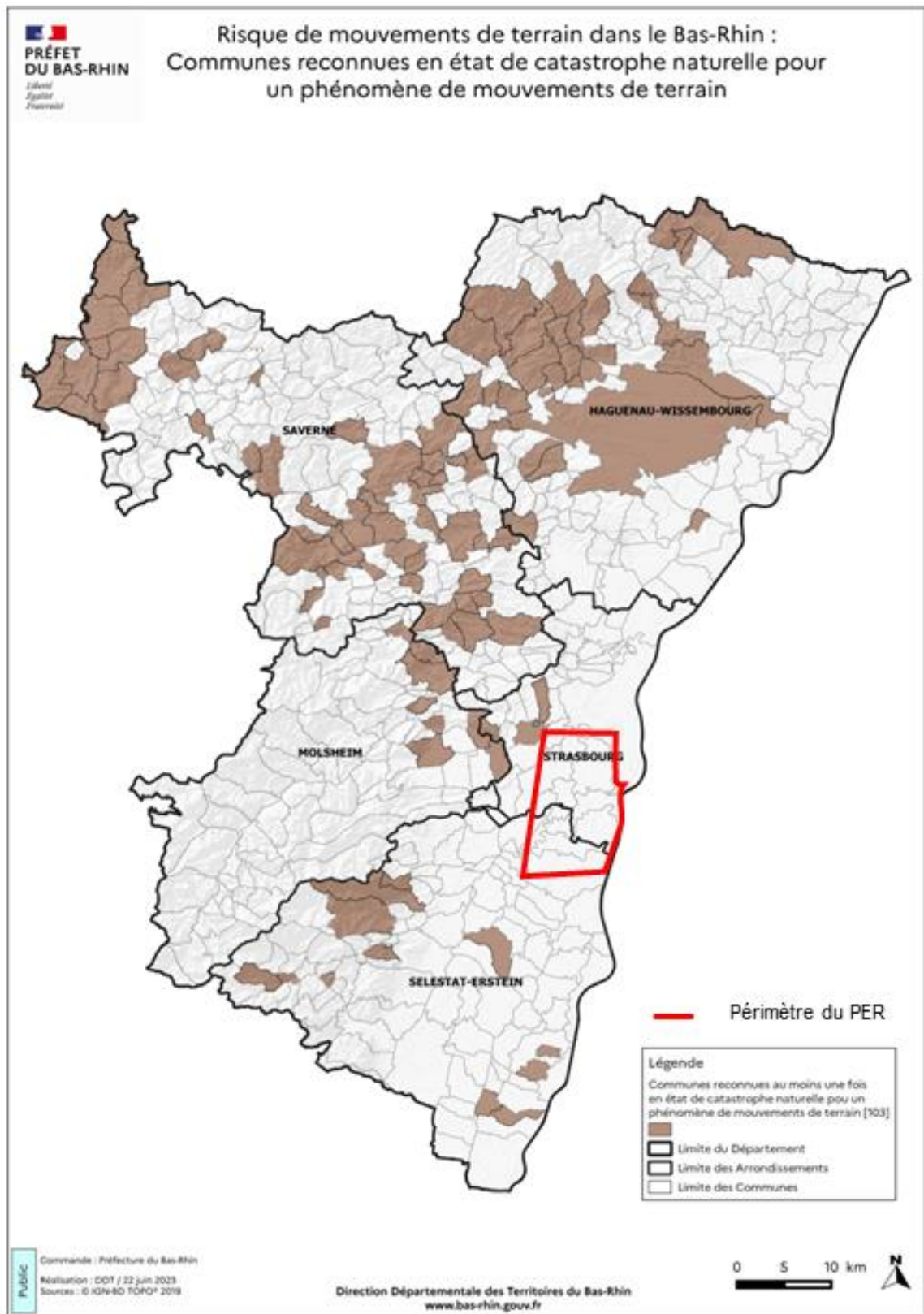


Figure 62 Communes concernées par des aléas de mouvement de terrain d'origine naturelle dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source : DDRM 2023

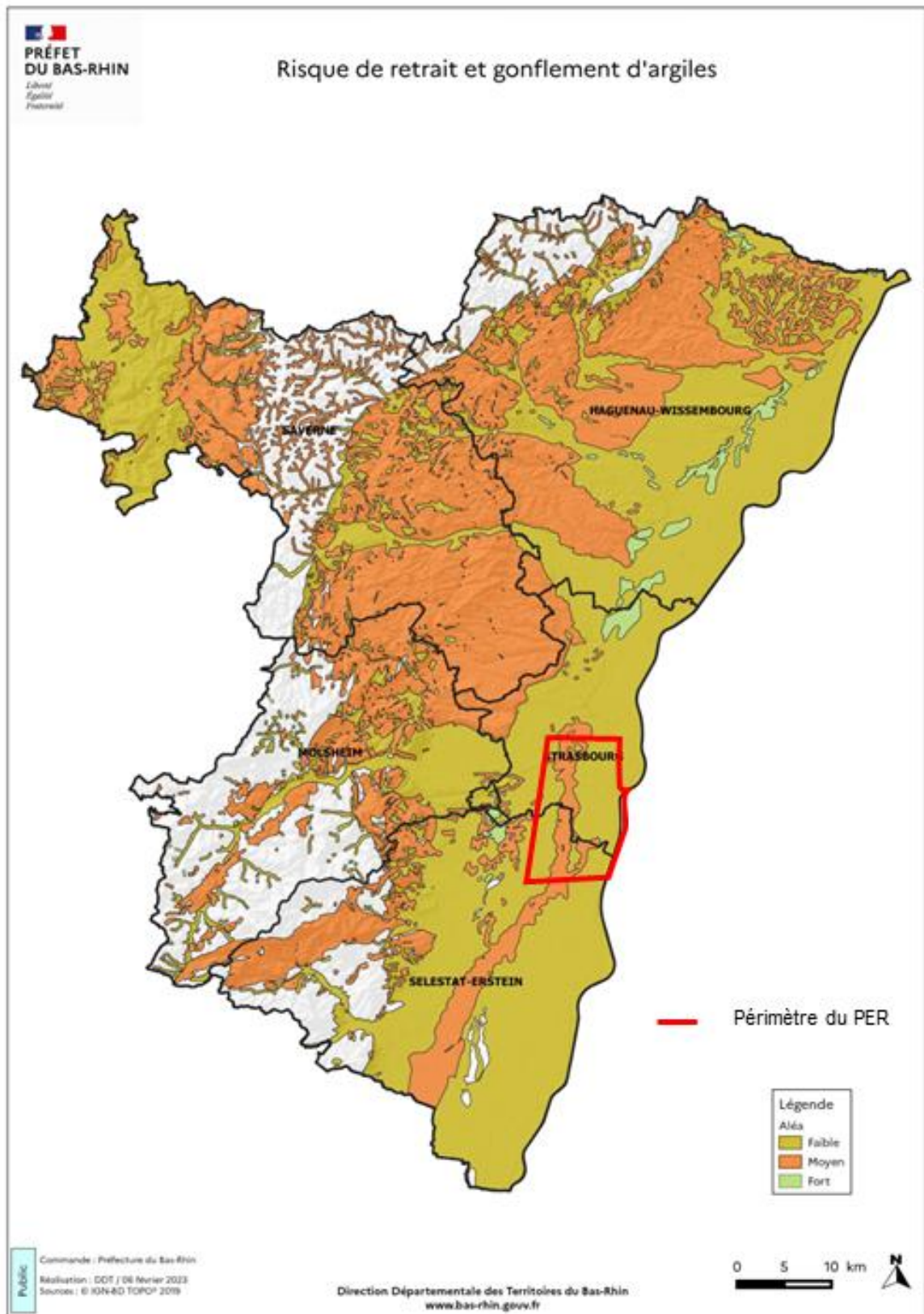


Figure 63 Communes concernées par l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source : DDRM 2023

G. 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.

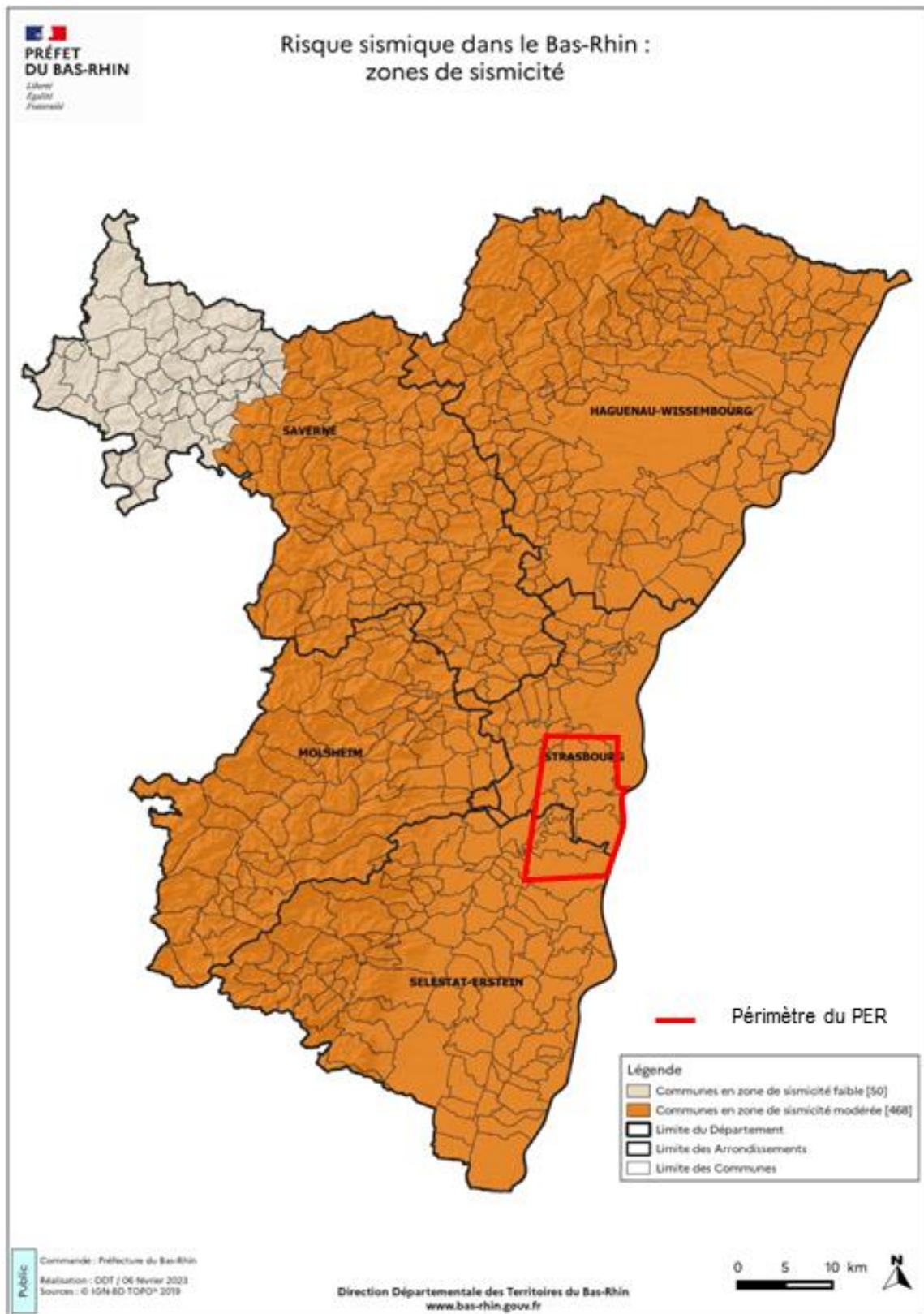


Figure 64 Communes concernées par l'aléa sismique dans le périmètre du permis de recherche sollicité –
Source : DDRM 2023

H. 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-3) 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 Sécurité 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 – risque faible**. La catégorie 2 concerne principalement la commune de Wissembourg, partiellement comprise dans le périmètre du PER.

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 dizaines de kilomètres au Nord du périmètre du PER sollicité. A ce jour, aucune anomalie dans la teneur radon n'a été observée autour des centrales en activité.

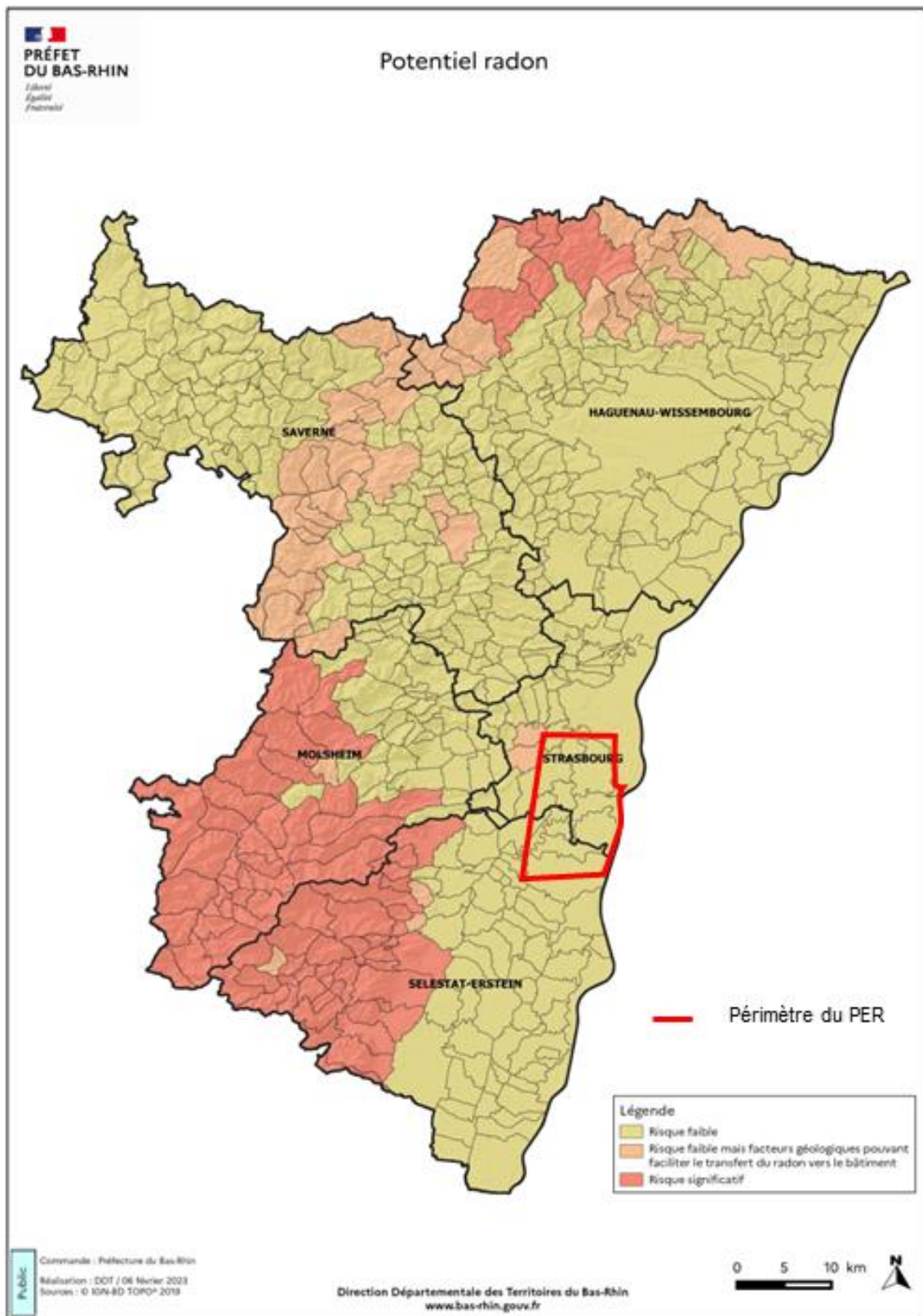


Figure 65 Communes concernées par le potentiel radon dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source : DDRM 2023

I. 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**.

Le périmètre de recherches sollicité présente un niveau de risque majoritairement **faible**.

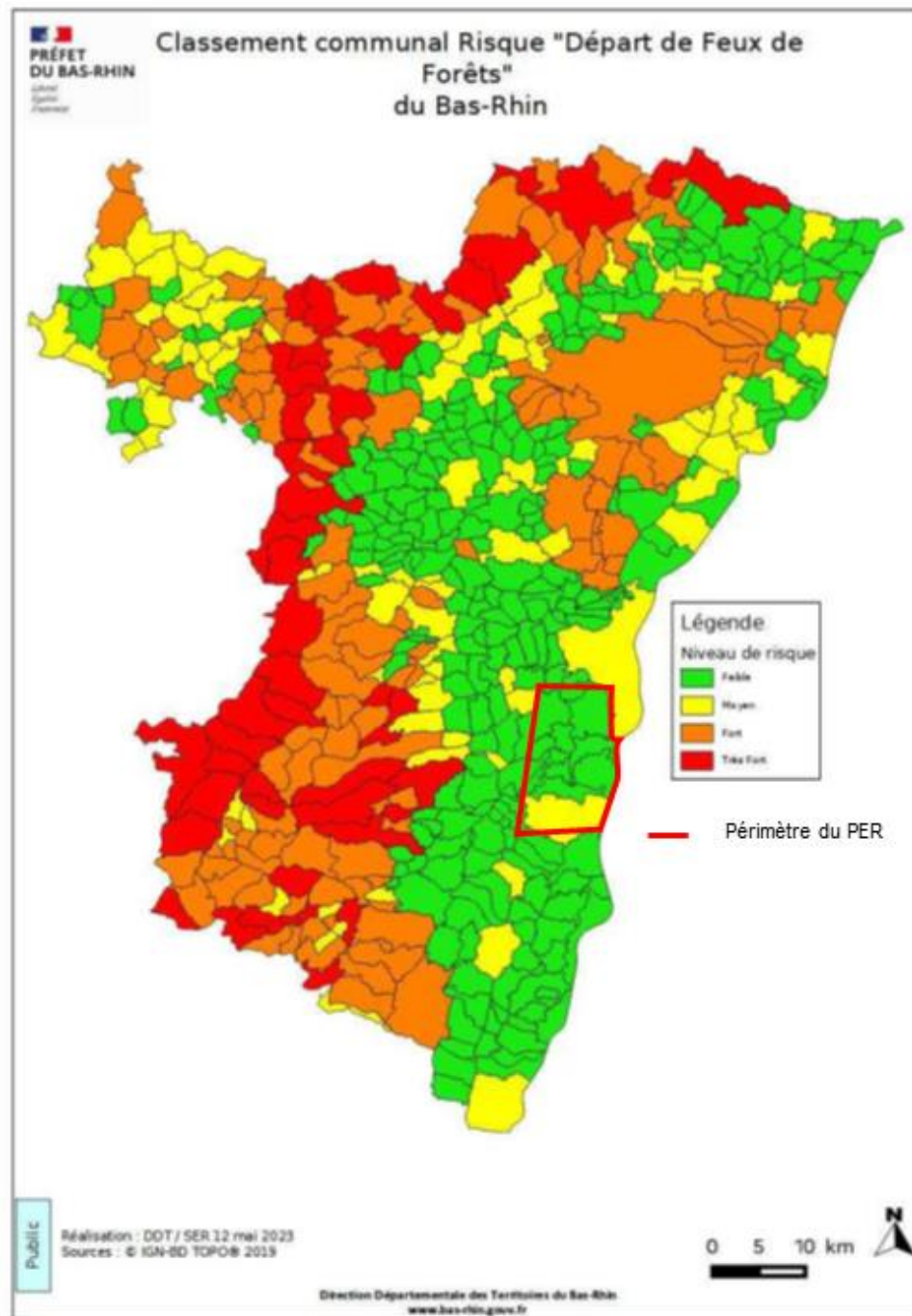


Figure 66 Classement des communes concernées par le risque « départ de feux de forêts » dans le périmètre du permis de recherche sollicité – Source : DDRM 2023

J. 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.

4.3.5.2. RISQUES TECHNOLOGIQUES**A. Etablissements SEVESO**

Selon, la DREAL Grand Est et la liste des établissements SEVESO dans la région Grand Est publiée en juillet 2024, le périmètre de recherches sollicité est concerné par deux établissements SEVESO – Seuil Bas.

Etablissements SEVESO compris dans le périmètre de permis sollicité	Classement SEVESO	Communes concernées
DOW FRANCE SAS Erstein	SEVESO seuil bas	Erstein
WURTH W1-W2 (Logistique)	SEVESO seuil bas	Erstein

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.

B. Risques industriels et 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, **n'est pas concerné par un PPRT**.

Le périmètre dispose néanmoins d'une **proximité directe** à celui **du Port aux pétroles à Strasbourg**, approuvé le 28 novembre 2013.

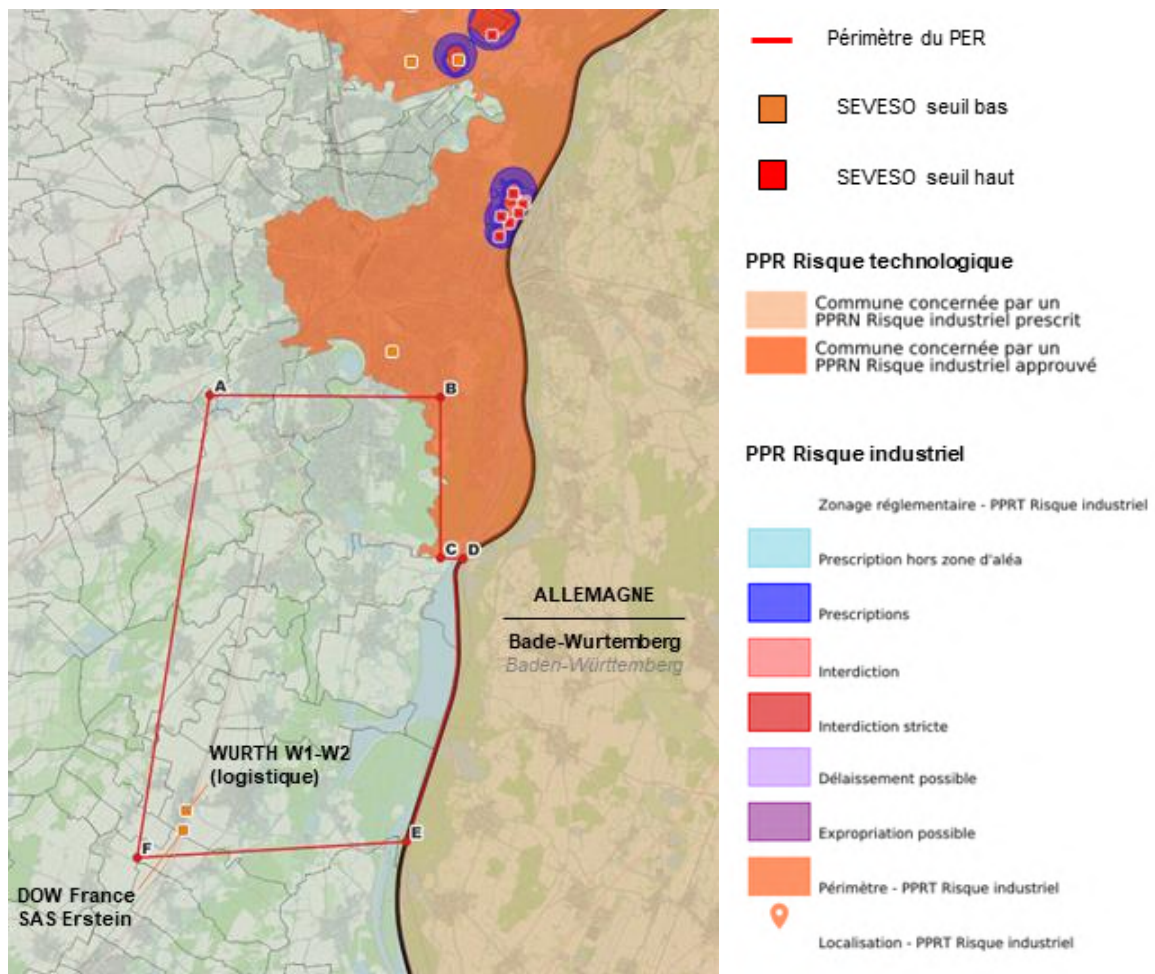


Figure 67 Communes concernées par un Plan de prévention des risques technologiques, risques industriels et établissements SEVESO – Source : Géorisques

C. Risque transport de matières dangereuses - TMD

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Bas-Rhin, édition 2023, le risque TMD se présente, sur le territoire départemental, tel que :

- **TMD par voies terrestres et navigables**
 - TMD par voie routière : toutes les communes du département sont concernées (514)
 - TMD par voie ferroviaire : 92 communes sont concernées
 - TMD par voie navigable : 24 communes sont concernées
- **TMD par canalisations**
 - Canalisations de transport de gaz (gazoduc) : 320 communes concernées
 - Canalisations de transport de produits chimiques : 3 communes sont concernées
 - Canalisations de transport d'hydrocarbures (pipe-line) : 126 communes sont concernées

Sur le territoire du périmètre de recherches sollicité (équivalent à 22 communes), le risque transport de matières dangereuses s'organise tel que :

- **TMD par voies terrestres et navigables**
 - TMD par voie routière : **22** communes sont concernées
 - TMD par voie ferroviaire : **11** communes sont concernées
 - TMD par voie navigable : **5** communes sont concernées
- **TMD par canalisations**
 - Canalisations de transport de gaz (gazoduc) : **21** communes concernées
 - Canalisations de transport de produits chimiques : **1** communes sont concernées
 - Canalisations de transport d'hydrocarbures (pipe-line) : **13** communes sont concernées

Tableau 43 Détails des communes concernées par un risque de transport de matières dangereuses

Nom de la commune	TMD par voies terrestres et navigables			TMD par canalisations		
	Voie routière	Voie ferroviaire	Voie navigable	Gazoduc	Produits chimiques	Pipe-line
Entzheim	X			X		X
Eschau	X		X	X		
Fegersheim	X	X		X		
Geispolsheim	X	X		X		X
Holtzheim	X			X		X
Illkirch-Graffenstaden	X			X		
Lingolsheim	X	X		X		X
Lipsheim	X	X		X		X
Ostwald	X	X		X		
Plobsheim	X		X	X		
Strasbourg	X	X	X	X	X	X
Bolsenheim	X			X		X
Erstein	X	X	X	X		X
Gerstheim	X		X	X		
Hindisheim	X			X		X
Hipsheim	X	X		X		
Ichtratzheim	X	X		X		
Limersheim	X					X
Nordhouse	X	X		X		X
Osthouse	X	X		X		
Schaeffersheim	X			X		X
Uttenheim	X			X		X
	22	11	5	21	1	13

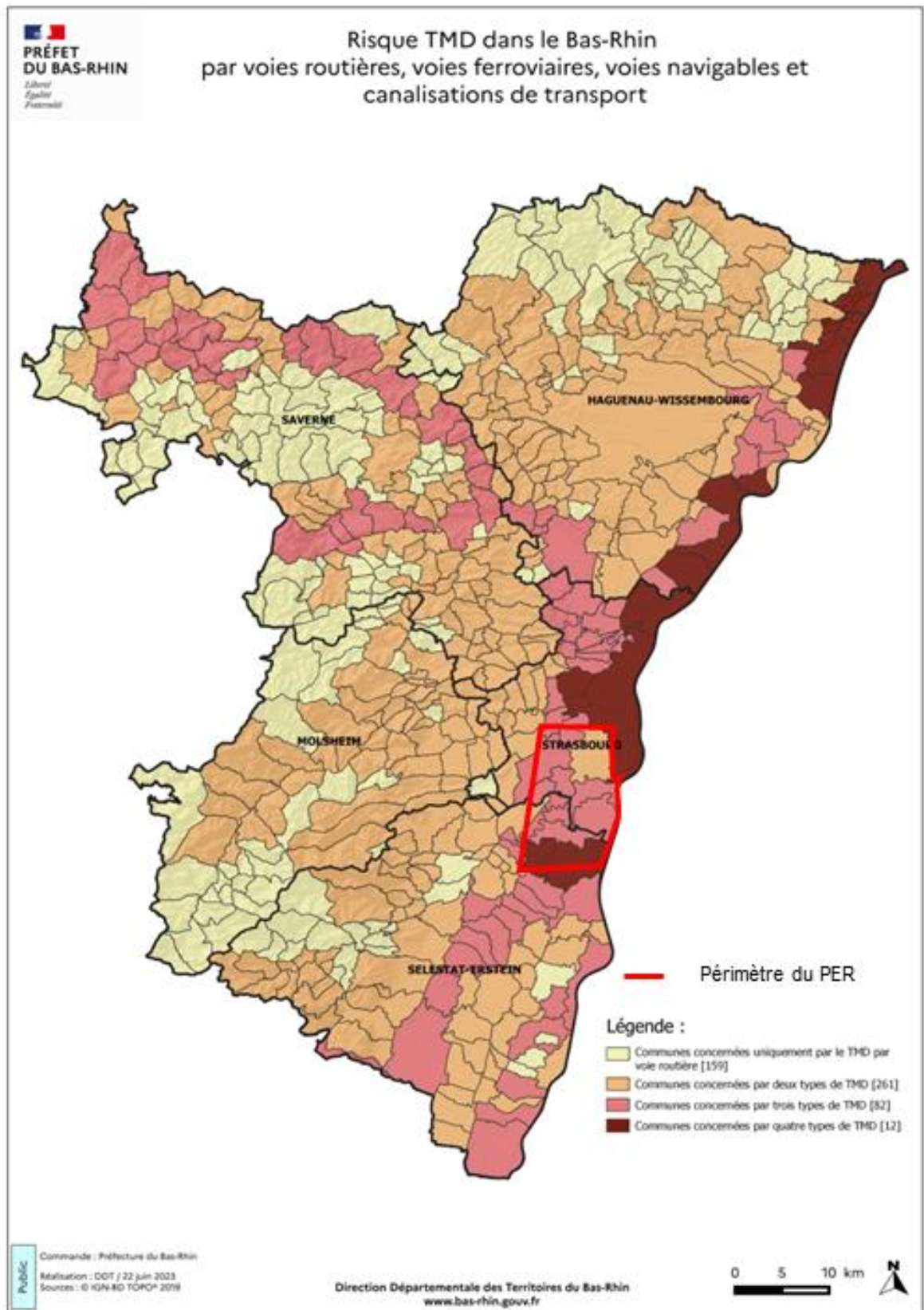


Figure 68 Synthèse des TMD par voies terrestres, navigables et par canalisations – Source : DDRM 2023

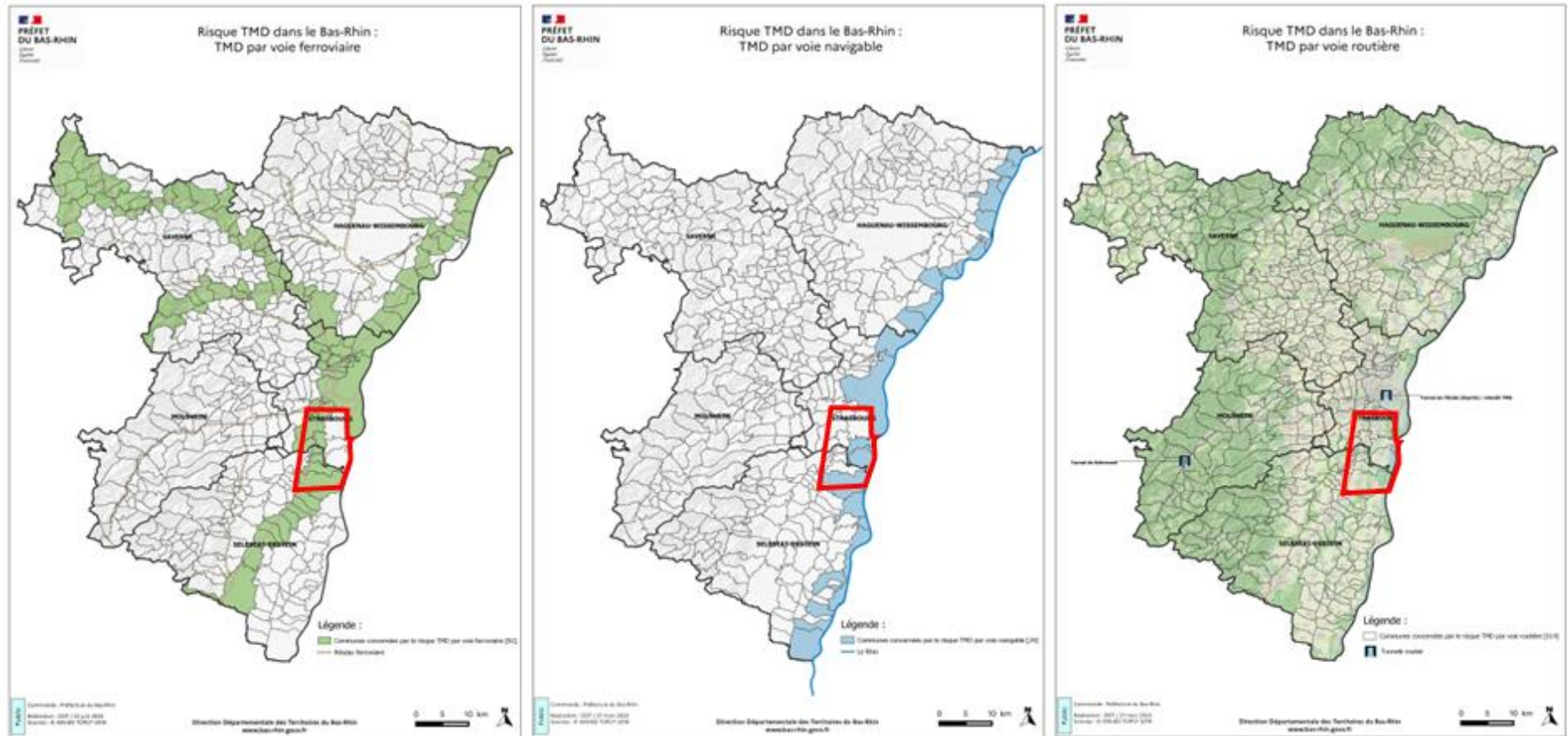


Figure 69 TMD par voie Terrestres et navigables – Source : DDRM 2023

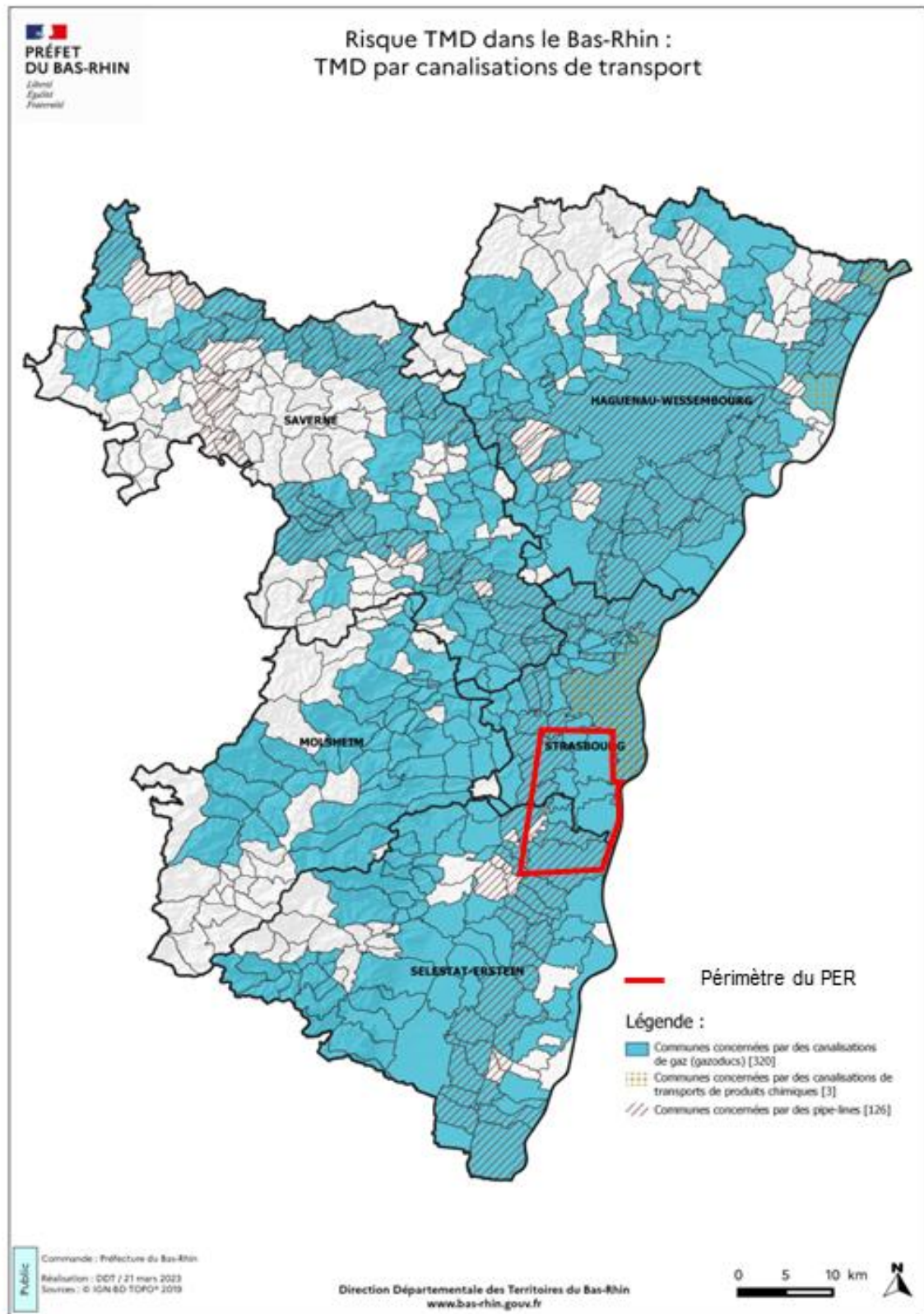


Figure 70 TMD par canalisations de transports – Source : DDRM 2023

D. Secteurs d'informations sur les sols (SIS)

Les SIS comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Ils sont mis à disposition du public après consultation des mairies et information des propriétaires.

Selon la base de données Géorisques, **aucun sites référencés SIS n'est présent** au sein du périmètre de recherches sollicité.

E. Carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS)

La carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS) recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités industrielles (qu'il s'agisse d'industries lourdes, manufacturières, etc.) ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluantes (par exemple les blanchisseries, les stations-services et garages, etc.). Elle témoigne notamment de l'histoire industrielle d'un territoire depuis la fin du 19ème siècle.

Selon la base de données Géorisques, au sein du périmètre de recherches sollicité, **377 entités sont répertoriées** comme comprises au sein du périmètre. Elles se répartissent au sein de **16 communes**, concernées par la présence d'au-moins un référencement CASIAS ; il s'agit des communes :

- | | |
|-----------------------------|--|
| ▪ Entzheim – 2 entités | ▪ Illkirch-Graffenstaden – 132 entités |
| ▪ Erstein – 56 entités | ▪ Limersheim – 2 entités |
| ▪ Eschau – 35 entités | ▪ Lingolsheim – 1 entités |
| ▪ Fegersheim – 35 entités | ▪ Lipsheim – 7 entités |
| ▪ Geispolsheim – 50 entités | ▪ Nordhouse – 1 entités |
| ▪ Hindisheim – 5 entités | ▪ Ostwald – 25 entités |
| ▪ Hipsheim – 2 entités | ▪ Plobsheim – 12 entités |
| ▪ Ichtratzheim – 3 entités | ▪ Strasbourg – 9 entités |

Sur les 377 entités répertoriées au sein du périmètre de recherches sollicité :

- 114 entités sont enregistrées « En arrêt » quant à l'état de leur activité ;
- Tandis que 263 entités sont enregistrées en « Indéterminé ».

F. 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 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 de Strasbourg, Eschau, Illkirch-Graffenstaden, Ostwald et Entzheim sont pour l'heure, reconnues pour leurs risques pyrotechniques.

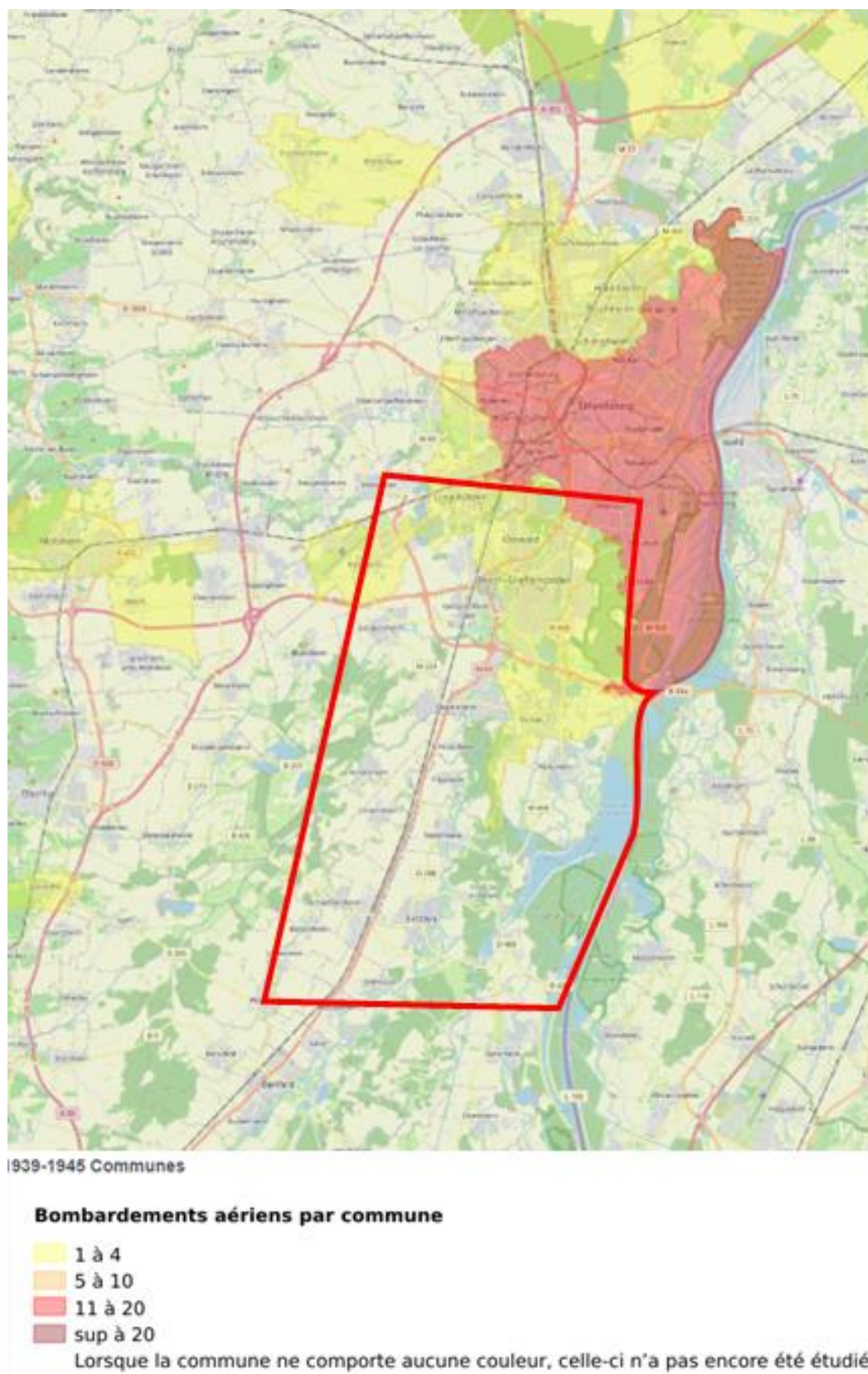


Figure 71 Risque pyrotechnique selon l'historique des bombardements aériennes (1939-1945) – Source : Pyrorisques.fr

4.3.6. SYNTHÈSE

4.3.6.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES

Le périmètre de recherches sollicité est **compris dans les arrondissements de Strasbourg et de Sélestat-Erstein**. Il est notamment à cheval sur les **territoires de 2 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale** :

- L'Eurométropole de Strasbourg ;
- CC du Canton d'Erstein

La population municipale des **communes situées dans le périmètre du PER**, s'élevait à **407'311 habitants** en 2021 évoluant majoritairement dans un contexte périurbain.

4.3.6.2. ÉVOLUTION DE LA POPULATION ET VIE ÉCONOMIQUE

4.3.6.2.1. Évolution de la population

La population du située au sein du périmètre de recherches a connu une **augmentation globale** de sa population, avec un **taux d'évolution de +8,3 %** entre 2010 et 2021.

4.3.6.2.2. Vie économique

La vie économique s'organise majoritairement autour du **secteur tertiaire**, avec une surreprésentation des domaines liés au : **Commerce, transports et services divers**.

Après le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, la CC du Canton d'Erstein constitue le pôle d'emplois le plus structurant parmi les autres EPCI membres du SCoTERS – Schéma de Cohérence Territoriale Région de Strasbourg.

4.3.6.2.3. Population active et par secteur d'activité

Selon les chiffres 2021 présentés par l'INSEE, les EPCI concernés par le périmètre de recherches sollicité présentent des taux similaires à ceux présentés par le département du Bas-Rhin :

	EPCI concernés par le PER	Département du Bas-Rhin
Actifs occupés	67,1 %	67,5 %
Chômeurs	8,05 %	7,9 %
Inactifs	24,9 %	24,6 %

4.3.6.3. **BIENS MATERIELS**

4.3.6.3.1. **Les biens agricoles**

Le périmètre de recherches sollicité est notamment concerné par des **cultures céréalières** (maïs grain et ensilage, blé tendre), ainsi que la présence de **prairies permanentes**.

4.3.6.3.2. **Appellation d'origine protégée / contrôlée**

Le périmètre de recherches sollicité **n'est pas compris** au sein d'une zone AOC/AOP.

4.3.6.3.3. **Contexte forestier**

Le périmètre du permis sollicité est concerné par la présence de **forêt domaniale et communale** :

- La Forêt communale de Schaeffersheim ;
- La Forêt communale d'Erstein ;
- La Forêt communal d'Hipsheim ;
- La Forêt domaniale de Daubensand ;
- La Forêt communale de Strasbourg Rhin ;
- La Forêt communale d'Illkirch-Graffenstaden ;
- La Forêt communale d'Hindisheim ;
- La Forêt communale de Nordhouse ;
- La Forêt communale d'Ichtratzheim ;
- La Forêt communale d'Eschau ;
- La Forêt communale d'Osthouse ;
- La Forêt communale d'Ostwald.

4.3.6.4. **VOIES DE COMMUNICATION ET TRAFIC**

4.3.6.4.1. **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 d'un point d'échange avec le Land allemand du Bade-Wurtemberg, assurant de fait le trafic transfrontalier.

4.3.6.4.2. **Axe ferroviaire**

Le périmètre du PER est traversé, de Nord en Sud, par la voie ferrée reliant Saverne à Sélestat; desservant par la même occasion, 5 communes comprises dans le périmètre de recherches sollicité qu'il traverse.

4.3.6.5. **RISQUES NATURELS**

A. Inondation par submersion

Inondation par submersion : le risque est porté par le débordement de cours d'eau, ici identifié comme étant ceux de L'Andlau et La Scheer ; L'III ; Le Rhin et le Ruisseau l'Ehn.

B. Inondation par remontée de nappe

Inondation par débordement de nappe et inondation de cave : le risque est porté sur l'ensemble du périmètre de recherche sollicité, allant de l'enjeu **Moyen à Fort**.

C. Plans de prévention du risque inondation

Dans la zone du permis sollicité, 15 des 22 communes comprises dans le PER sont concernées par un PPRN risque inondation ayant été approuvé : le **PPRi de l'Eurométropole de Strasbourg** (9 communes du PER) et le **PPRi de l'Ill** (6 communes du PER)

D. Risque de rupture de barrage

Le périmètre de recherches sollicité n'est pas concerné.

E. Coulée de boues

7 communes sur les 22 communes comprises dans le périmètre de recherches sont identifiées comme **Ceb 1 bis**, à savoir qu'elles n'ont jamais été reconnues en état de catastrophe naturelle pour un événement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses mais qu'il existe au moins un bassin versant directement en amont d'une zone urbaine des communes (ou au moins un bassin versant alimentant un cours d'eau traversant une zone urbanisée de la commune) sensible à l'érosion des sols.

F. Alea mouvements de terrain et retrait-gonflement des argiles

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs 2023, les communes du PER **ne sont pas concernées** par un **risque de mouvements de terrain**.

Elles sont cependant sujettes à une **exposition Faible à Moyenne quant à l'alea de retrait-gonflement des argiles**.

G. Risque sismique

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

H. Potentiel radon

Les communes comprises dans le périmètre du PER sont toutes concernées par un **potentiel de radon de catégorie 1**.

I. Risques de feux de forêt

Le périmètre de recherches sollicité présente un niveau de risque majoritairement **faible**.

J. Risques de tempêtes et es 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.

4.3.6.6. **RISQUES TECHNOLOGIQUES**

A. Etablissements SEVESO

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par le recensement de 2 établissements SEVESO seuil bas :

- **DOW France SAS Erstein** à Erstein
- et **WURTH W1-W2 (logistique)** à Erstein

B. Risques industriels et plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)

Le PER sollicité, **n'est pas concerné par un PPRT.**

Le périmètre dispose néanmoins d'une **proximité directe** à celui du **Port aux pétrole à Strasbourg**, approuvé le 28 novembre 2013.

C. Risque transport de matières dangereuses - TMD

Sur le territoire du périmètre de recherches sollicité (équivalent à 22 communes), le risque transport de matière dangereuse s'organise tel que :

- **TMD par voies terrestres et navigables**
 - TMD par voie routière : **22** communes sont concernées
 - TMD par voie ferroviaire : **11** communes sont concernées
 - TMD par voie navigable : **5** communes sont concernées
- **TMD par canalisations**
 - Canalisations de transport de gaz (gazoduc) : **21** communes concernées
 - Canalisations de transport de produits chimiques : **1** communes sont concernées
 - Canalisations de transport d'hydrocarbures (pipe-line) : **13** communes sont concernées

D. Secteurs d'informations sur les sols (SIS)

Selon la base de données Géorisques, **aucun sites référencés SIS n'est présent** au sein du périmètre de recherches sollicité.

E. Carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS)

Selon la base de données Géorisques, au sein du périmètre de recherches sollicité, **377 entités sont répertoriées** comme comprises au sein du périmètre. Elles se répartissent au sein de **16 communes**, concernées par la présence d'au-moins un référencement CASIAS.

Sur les 377 entités répertoriées au sein du périmètre de recherches sollicité :

- 114 entités sont enregistrées « En arrêt » ;
- Tandis que 263 entités sont enregistrées en « Indéterminé »

F. Risques pyrotechniques

À date du mois de septembre 2025, seules les communes de Strasbourg, Eschau, Illkirch-Graffenstaden, Ostwald et Entzheim 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

4.4.1.1. MONUMENTS HISTORIQUES INSCRITS, CLASSES OU PARTIELLEMENT INSCRITS

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 **17 monuments historiques** « inscrits » (15), « partiellement inscrits » (1) ou « classés » (1) ; ainsi que 15 périmètres de protection, qui sont situés sur les bans des communes du permis sollicité (Figure 72 et Tableau 44).

Les monuments historiques sont principalement localisés en agglomération, à l'exception des banc-reposoir situés le long de l'axe départementale RD 83 ; ou la présence de chapelles en sortie d'agglomération.

4.4.1.2. PERIMETRES DE PROTECTION DES MONUMENTS HISTORIQUES

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par **15 périmètres de protection des monuments historiques** détaillés dans le Tableau 45, et présentés en Figure 72.

Les périmètres de protection sont principalement localisés en agglomération, à l'exception de ceux des banc-reposoir et chapelles.

4.4.1.3. PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concerné** par une **Zone de présomption de prescription archéologique** – ZPPA.

4.4.1.4. SITES CLASSES OU 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 comprend **un site inscrit** (Figure 72 et Tableau 46) : **l'ensemble urbain de Geispolsheim**.

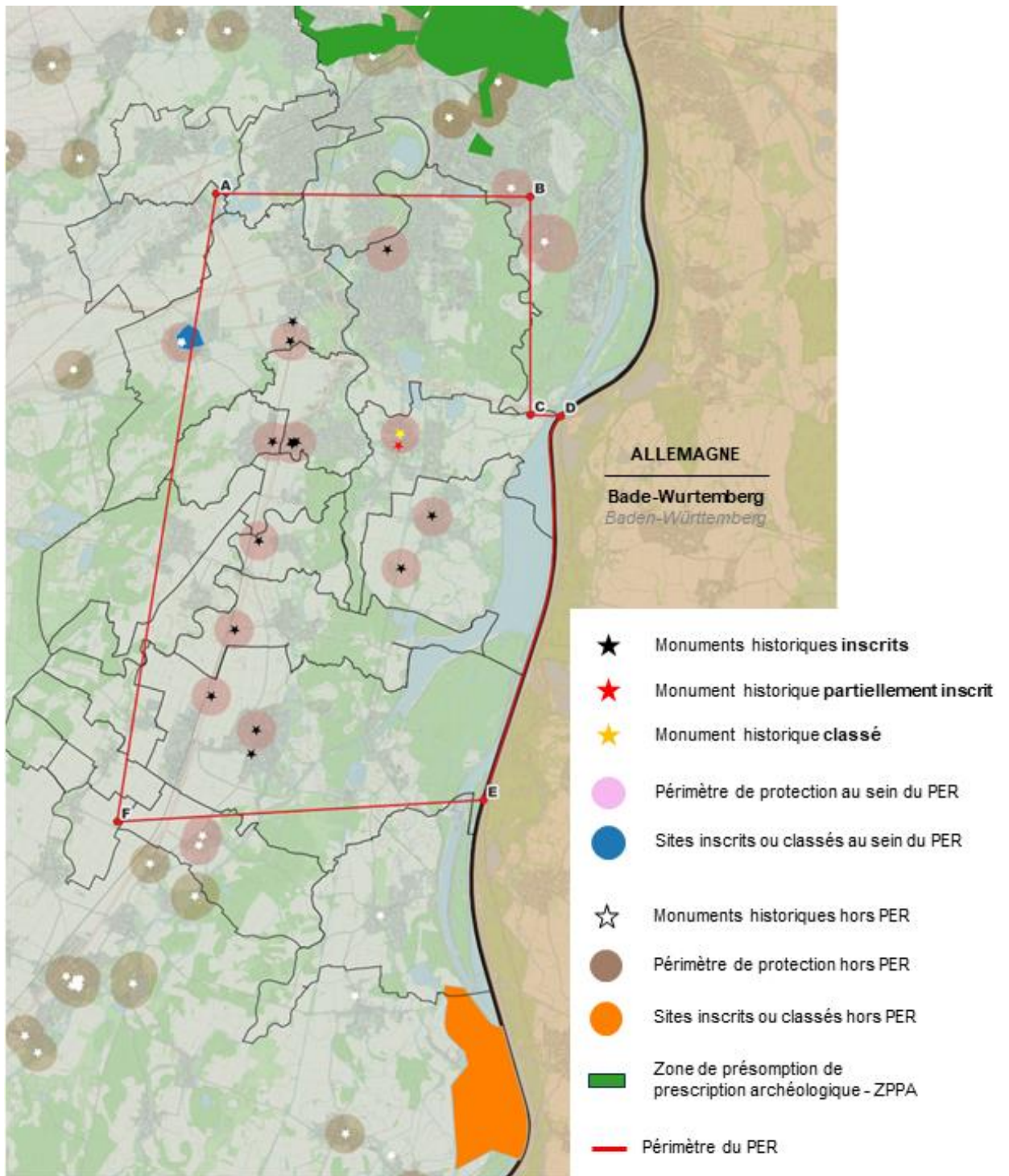


Figure 72 Localisation des monuments historiques classés, inscrits et partiellement inscrits, périmètres de protection des monuments historiques et sites classés ou inscrits concernés par le permis de recherche sollicité – Source : Atlas des patrimoines

Tableau 44 Détail des édifices protégés dans le périmètre du PER – Source : Atlas des patrimoines

Monuments historiques				
REFERENCE	APPELLATION	DATE D'INSCRIPTION	COMMUNE	STATUT
PA67000022	Ancienne maison de tanneur	1998/02/25 Inscrit MH	Erstein	Propriété privée
PA67000091	Cité Ouvrière dite " Neye Hisle "	2014/02/17 Inscrit MH	Erstein	Propriété privée
PA00084706	Banc-reposoir dit Banc du Roi de Rome	1982/10/20 Inscrit MH	Erstein	Propriété du département
PA00084707	Eglise Saint-Trophime et quatre statues en bois sculptées	1898/12/06 Classé MH	Eschau	Propriété de la commune
PA67000003	Maison puis Hôtel-restaurant Au Cygne	1996/12/20 Partiellement inscrit MH	Eschau	Propriété privée
PA00132525	Eglise catholique Saint-Maurice	1994/08/16 Inscrit MH	Fegersheim	Propriété de la commune
PA67000041	Ancien hôtel du maître de poste	2000/12/13 Inscrit MH	Fegersheim	Propriété de la commune
PA67000039	Maison en pan de bois	2000/12/13 Inscrit MH	Fegersheim	Propriété de la commune
PA67000040	Ancienne auberge Au Soleil d'Or	2000/12/13 Inscrit MH	Fegersheim	Propriété de la commune
PA67000071	Croix de chemin dite du Moulin des Pierres	2007/04/03 Inscrit MH	Geispolsheim	Propriété de la commune
PA67000054	Eglise catholique Sainte-Thérèse-de-l'Enfant-Jésus	2002/12/23 Inscrit MH	Geispolsheim	Propriété d'un établissement public communal
PA00084746	Chapelle Saint-Ludan	1968/12/13 Inscrit MH	Hipsheim	Propriété de la commune
PA00084754	Ancien château Klinglin	1970/11/23 Inscrit MH	Illkirch-Graffenstaden	Propriété de la commune
PA67000072	Jeu de quilles à relevage manuel	2007/03/23 Inscrit MH	Lipsheim	Propriété privée
PA00084835	Banc-reposoir dit banc du Roi de Rome	1982/12/21 Inscrit MH	Nordhouse	Propriété du département
PA00084896	Ancien château des Zorn de Plobsheim	1929/06/18 Inscrit MH	Plobsheim	Propriété de la commune
PA00084895	Chapelle Sainte-Marie-du-Chêne ou Notre-Dame-du-Chêne	1930/01/06 Inscrit MH	Plobsheim	Propriété de la commune

Tableau 45 Détail des périmètres de protection des monuments inscrits dans le périmètre du PER – Source : Atlas des patrimoines

Périmètre de protection – AC1			
APPELLATION	DATE	COMMUNE	PERIMETRE
Ancienne maison de tanneur	28/02/1998	Erstein	500 m
Banc-reposoir dit banc du Roi de Rome	20/10/1982	Erstein	500 m
Parcelles portant édifices inscrits : façades et toitures	17/02/2014	Erstein	-
Eglise Sainte-Trophime et quatre statues en bois sculptées	06/12/1898	Eschau	500 m
Croix de chemin dite du Moulin des Pierres	03/04/2007	Geispolsheim	500 m
Monuments historiques de Geispolsheim	-	Geispolsheim	500 m
Chapelle Saint-Ludan	13/12/1968	Hipsheim	500 m
Ancien château Klinglin	23/11/1970	Illkirch-Graffenstaden	500 m
Monuments historiques de Lipsheim et Fegersheim	-	Lipsheim	500 m
Banc-reposoir dit banc du Roi de Rome	21/12/1982	Nordhouse	500 m
Monuments historiques de Osthouse	-	Osthouse	500 m
Ancien château des Zorn de Plobsheim	18/06/1929	Plobsheim	500 m
Chapelle Sainte-Marie-du-Chêne ou Notre-Dame-du-Chêne	06/01/1930	Plobsheim	500 m
Faubourg-jardin du Stockfeld	20/12/1996	Strasbourg	500 m
Monuments historiques de Strasbourg	-	Strasbourg	500 m

Tableau 46 Détail des sites classés ou inscrits dans le périmètre du PER – Source : Atlas des patrimoines

Sites classés ou inscrits – AC2					
IDENTIFIANT	APPELLATION	DATE	COMMUNE	TYPE	SURFACE
AC2-130010259-247-1	Ensemble urbain	22/07/1969	Geispolsheim	Inscrit	31,78 ha

4.4.2. PAYSAGE

Les reliefs propres au périmètre de recherches sollicité, laisse apparaître **3 entités de paysages distincts**, présentant **peu de variations**, et **croissantes altimétriquement d'Est en Ouest**, évoluant d'une **altitude de 140 m à 160 m NGF**.

Selon l'Atlas des paysages d'Alsace, la division des entités paysagères s'organise comme suit :

- La **Plaine et Rieds**, représentant la majorité du périmètre Ouest du périmètre, caractérisé par l'absence de relief notable. En effet, la Plaine et les Rieds offrent une imbrication subtile de vastes étendues plates de grandes cultures, habitées de villages répartis régulièrement, et des rieds plus humides et arborés, innervés par l'Ill et ses affluents **qui introduisent une diversité écologique dans ce paysage agricole**. L'ensemble est marqué par une **grande ouverture visuelle**, où **chaque élément vertical (clocher, arbre isolé) devient un repère fort**. Ce paysage est structuré par des lignes tendues, des champs rectilignes et une profondeur de vue accentuée par la platitude du terrain ;

→ La Plaine et les Rieds offrent un **paysage ouvert et structuré**, dominé par les **grandes cultures et ponctué de zones humides** riches en biodiversité. Ce territoire assure une transition douce entre les milieux naturels et les espaces habités.

- La **Bande Rhénane**, qui comme son nom l'indique, correspond à une bande élargit correspondant aux berges du Rhin, jusqu'aux champs de la Plaine et / ou au cordon forestier longeant le fleuve. En effet, la Bande Rhénane forme une mosaïque intime de forêts alluviales, d'industries, d'activités, de prairies humides, séparées par une digue imposante de l'immense ouverture du Canal d'Alsace et du Rhin. **Ce paysage est organisé longitudinalement, suivant le cours du fleuve, et présente une forte identité transfrontalière**. La **présence industrielle, les infrastructures et les boisements** forment une **mosaïque contrastée** entre nature, activité humaine et frontière ;

→ La Bande Rhénane, en bordure du fleuve, constitue une **entité linéaire marquée par la forêt alluviale, les infrastructures fluviales et les zones agricoles étroites**. Elle joue un rôle de **frontière écologique et géographique**, tout en accueillant des usages multiples.

- Ainsi que l'**Agglomération Strasbourgeoise**, formant une vaste nappe urbaine en patchwork dense et arborée (s'étalant dans la Plaine et au contact du Rhin **et sa forêt alluviale**), traversée par l'Ill et ses canaux. **Malgré son étendue, l'agglomération conserve des enclaves agricoles (à l'Ouest) et des espaces naturels** qui assurent des **transitions paysagères avec les territoires voisins**. Le paysage urbain quant à lui est marqué par la silhouette emblématique de la cathédrale, visible depuis les reliefs du Kochersberg à l'ouest.

→ L'Agglomération Strasbourgeoise, vaste **nappe urbaine arborée**, s'étend dans la plaine jusqu'au Rhin. Malgré sa densité, elle conserve des **enclaves agricoles et des espaces naturels** qui assurent des **respirations paysagères et des transitions** avec les territoires voisins.

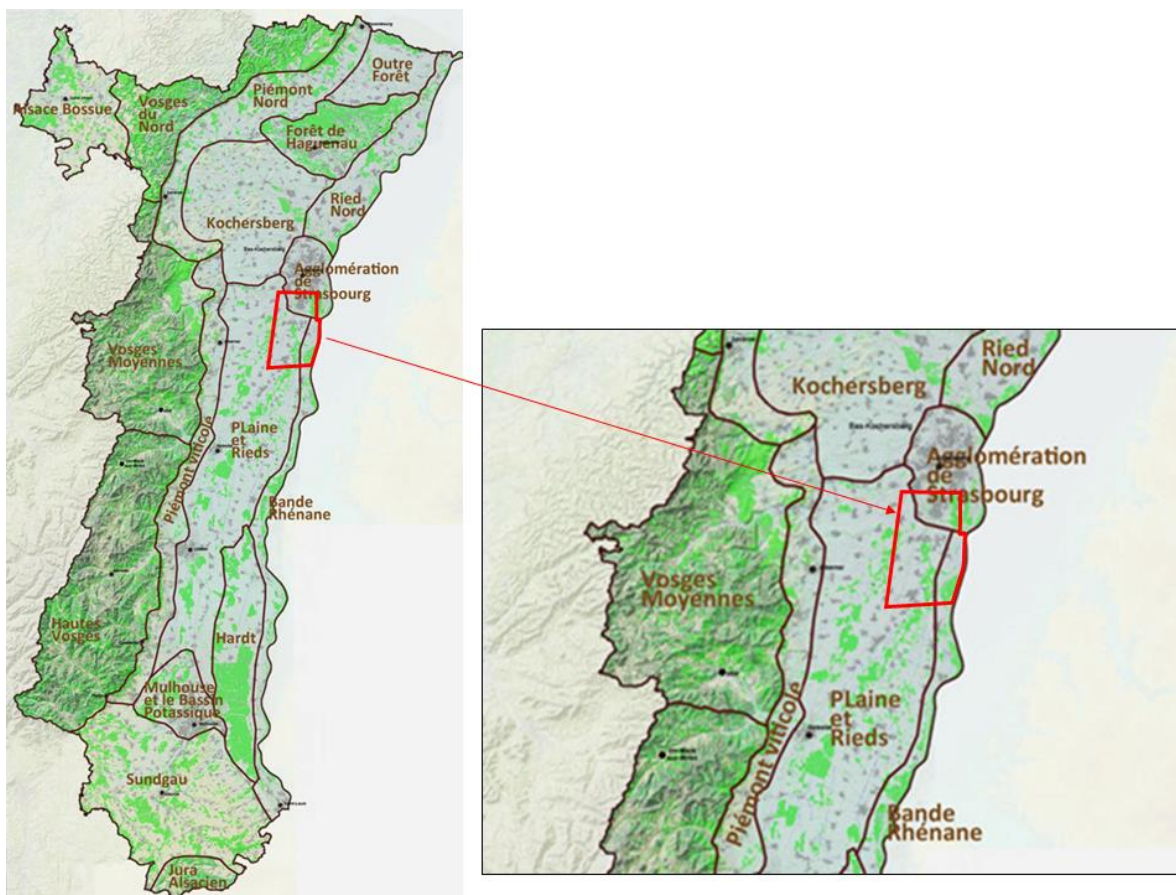


Figure 73 Unités paysagères de la Plaine – Source : Atlas des paysages d'Alsace

4.4.3. SYNTHÈSE

4.4.3.1. PATRIMOINE

4.4.3.1.1. Monuments historiques inscrits, classé ou partiellement inscrit

Le périmètre de recherche sollicité dénombre : **15 édifices inscrits, 1 édifice partiellement inscrit et 1 édifice classé**. Ces édifices se répartissent au sein des communes de **Erstein, Eschau, Fegersheim, Geispolsheim, Hipsheim, Illkirch-Graffenstaden, Lipsheim, Nordhouse et Plobsheim**. Les monuments historiques sont principalement **localisés en agglomération**, à l'exception des banc-reposoir situés le long de l'axe départementale RD 83 ; ou la présence de chapelles en sortie d'agglomération.

4.4.3.1.2. Périmètres de protection des monuments historiques

Le périmètre de recherches sollicité est concerné par **15 périmètres de protection**. Ces périmètres se répartissent au sein des communes de **Erstein, Eschau, Geispolsheim, Hipsheim, Illkirch-Graffenstaden, Lipsheim, Nordhouse, Osthouse, Plobsheim et Strasbourg**. Les **périmètres de protection sont principalement localisés en agglomération**, à l'exception de ceux des banc-reposoir et chapelles.

4.4.3.1.3. Patrimoine archéologique

Le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concerné** par une **Zone de présomption de prescription archéologique – ZPPA**.

4.4.3.1.4. Sites classés ou inscrits

Un site classé est référencé au sein du périmètre de recherche sollicité : **l'ensemble urbain de Geispolsheim**.

4.4.3.2. PAYSAGE

Le périmètre du PER est concerné par 3 entités paysagères : le **Plaine et Rieds**, la **Bande Rhénane**, et **l'Agglomération de Strasbourg**, formant une **trame territoriale contrastée entre espaces agricoles, milieux humides et tissu urbain**.

La Plaine et les Rieds offrent un **paysage ouvert et structuré, dominé par les grandes cultures et ponctué de zones humides** riches en biodiversité. Ce territoire assure une transition douce entre les milieux naturels et les espaces habités, tout en conservant une forte lisibilité paysagère.

La Bande Rhénane, en bordure du Rhin, constitue une **entité linéaire marquée par la forêt alluviale**, les infrastructures fluviales et les zones agricoles étroites. Elle joue un rôle de **frontière écologique et géographique**, tout en accueillant des **usages multiples**, entre nature, industrie et mobilité.

L'Agglomération Strasbourgeoise forme une vaste **nappe urbaine arborée**, traversée par l'Ill et ses canaux, et bordée à l'est par le Rhin et sa forêt. Malgré sa densité, elle conserve des **enclaves agricoles et des espaces naturels** qui assurent des **respirations paysagères et des transitions avec les territoires voisins**. La silhouette de la cathédrale reste un repère emblématique visible depuis les reliefs du Kochersberg.

4.5. BILAN DES ENJEUX

4.5.1. MILIEU PHYSIQUE

4.5.1.1. RELIEF

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité se situe dans un relief de plaine caractéristique de la Plaine d'Alsace, à une altitude comprise **entre 140 m et 160 m NGF**.

L'enjeu relatif au relief est **nul**.

4.5.1.2. CADRE METEOROLOGIQUE

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité se situe au sein de l'**entité hydrogéologique Alluvions quaternaires de la Plaine d'Alsace**.

L'enjeu relatif aux entités hydrogéologique est **nul**.

4.5.1.3.2. Masse d'eau souterraine

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches 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 périmètre de recherches sollicité se situe approximativement entre **138 m (au Nord) et 153m (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 Lipsheim. Celle-ci indique que sur la période 1954-2023, 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 : Strasbourg, Lingolsheim, Holtzheim, Fegersheim, Eschau, Plobsheim, Geispolsheim, Hindisheim et Nordhouse.

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité se situe dans les bassins versants de : **l'Andlau, l'III, le Rhin** et du **Ruisseau l'Ehn**.

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par les cours d'eau structurants de : **l'Andlau, l'III, le Rhin** et du **Ruisseau l'Ehn**.

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par la présence de **12 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 : « **BON** » à « **MEDIOCRE** ».

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **2 stations de mesures hydrométriques** situées à Fegersheim et Erstein.

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 DITES SENSIBLES ET ZONES DITES VULNERABLES

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité appartient au **territoire du Rhin supérieur** qui est **classé en zone sensible** au titre de la directive 91/271/CEE, relatives au traitement des eaux urbaines.

La zone d'étude évolue également, dans sa quasi-totalité, au sein du **zonage dit vulnérable** au titre de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir des sources agricoles.

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.

4.5.1.6. ZONES HUMIDES

4.5.1.6.1. Zones humides : RAMSAR

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches 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 à l'occupation du sol est **faible**.

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.

4.5.1.6.2. Zones humides remarquables

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par la présence de **4 zones humides remarquables** identifiées au sein du SDAGE Rhin-Meuse 2022/2027 :

- Lottel : intérêt régional ;
- La Forêt d'Erstein, la Forêt d'Illkirch-Graffenstaden et la Bruch de l'Andlau : intérêt national.

L'enjeu relatif aux zones humides est **faible**.

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.

4.5.1.7. **QUALITE DE L'AIR**

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par une **station de mesure de la qualité de l'air à Geispolsheim**.

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **10 ZNIEFF de type I et 4 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **2 sites Natura 2000 : 1 site ZSC – Directives habitats et 1 site ZPS – Directives Oiseaux**.

L'enjeu relatif aux sites Natura 2000 est **moyen**.

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **un arrêté préfectoral de protection de biotope : Plan d'eau de Plobsheim**.

L'enjeu relatif à l'arrêté préfectoral de protection du biotope est **faible**.

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. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **un périmètre ZICO : La Vallée du Rhin de Marckolsheim à Strasbourg.**

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.

4.5.2.5. RESERVES BIOLOGIQUES

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par la présence d'une réserve biologique.

Absence d'enjeu.

4.5.2.6. RESERVES NATURELLES ET PARC NATUREL REGIONAL (PNR)

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **2 réserves naturelles nationales** : le **Massif forestier de Strasbourg-Neuhof / Illkirch-Graffenstaden** et la **Forêt d'Erstein.**

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par un périmètre de **Parc Naturel Régional.**

L'enjeu relatif aux réserves naturelles est **faible.**

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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **8 plans régionaux d'actions.**

L'enjeu relatif aux PRA est **faible.**

4.5.3. **POPULATION ET SANTE HUMAINE**

4.5.3.1. STRUCTURES ADMINISTRATIVES

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par :

- 2 arrondissements : **Arrondissement de Strasbourg** et **l'arrondissement de Sélestat-Erstein.**
- Ainsi que 2 établissements publics de coopération intercommunale : **L'agglomération de Strasbourg** et le **Canton d'Erstein.**

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 22 communes dont la population a connu une augmentation de l'ordre de **+8,3 %** sur la période 2010/2021.

L'enjeu relatif à la population est **nul**.

4.5.3.2.2. Vie économique

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas comprise** au sein d'une zone AOC/AOP.

Absence d'enjeu.

4.5.3.3.3. Contexte forestier

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par la présence de **11 forêts communales** et **1 forêt domaniale**.

L'enjeu relatif au contexte forestier est **nul**.

4.5.3.4. VOIES DE COMMUNICATIONS ET TRAFIC

4.5.3.4.1. Axes routiers et dessertes

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par la présence **14 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par la présence de la ligne Saverne-Sélestat desservant **5 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 d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **2 PPRI** : **PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg** et le **PPRI de l'III**.

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

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par un risque de rupture de barrage.

Absence d'enjeu.

E. Coulées de boue

7 communes de la zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité sont concernées par un **référéncement Ceb 1 bis**.

L'enjeu relatif aux coulées de boue est **faible**.

Le référéncement Ceb 1 bis équivaut aux communes jamais reconnues en état de catastrophe naturelle pour un événement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses, mais dont au moins un bassin versant directement en amont d'une zone urbaine des communes est sensible à l'érosion des sols.

F. Aléas mouvements de terrain et retrait-gonflement d'argiles

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par un risque de mouvements de terrains.

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par un **risque de retrait-gonflement d'argiles** évalué **faible à moyen**.

L'enjeu relatif aux aléas mouvement de terrain et retrait-gonflement d'argiles est **moyen**.

G. Risque sismique

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par un **risque sismique** évalué à **modéré**.

L'enjeu relatif au risque sismique est **faible**.

H. Potentiel radon

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **2 établissements SEVESO seuils bas** : **DOW France SAS** et **WURTH W1-W2 (logistique)**, tous deux localisés à Erstein.

L'enjeu relatif aux établissements SEVESO est **moyen**.

B. Risques industriels et plans de prévention des risques technologiques – PPRt

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par un plan de prévention des risques technologiques – PPRt.

Absence d'enjeu.

C. Risque transport de matières dangereuse – TMD

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par :

- **TMD par voies terrestres et navigables**
 - TMD par voie routière : **22** communes sont concernées
 - TMD par voie ferroviaire : **11** communes sont concernées
 - TMD par voie navigable : **5** communes sont concernées
- **TMD par canalisations**
 - Canalisations de transport de gaz (gazoduc) : **21** communes concernées
 - Canalisations de transport de produits chimiques : **1** communes sont concernées
 - Canalisations de transport d'hydrocarbures (pipe-line) : **12** communes sont concernées

L'enjeu relatif aux risques TMD est **moyen**.

D. Secteurs d'informations sur les sols (SIS)

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par un secteur SIS.

Absence d'enjeu.

E. Cartes des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS)

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **377 entités** répertoriés sur 16 des 22 communes du périmètre de recherches. 114 entités sont notifiées « En arrêt » quant à leur état d'activité, tandis que les 263 entités restantes sont notifiées comme « Indéterminé ».

L'enjeu relatif aux CASIAS est **moyen**.

F. Risques pyrotechniques

L'Alsace est **fortement exposée aux risques pyrotechniques**, liés aux munitions (obus, grenades, bombes) non explosées, et enfuies 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 d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **15 monuments historiques inscrits, 1 monument classé et 1 monument partiellement inscrit** ; répartis sur 9 des 22 communes.

Les monuments historiques sont **principalement localisés en agglomération**, à l'exception des banc-reposoir situés le long de l'axe départementale RD 83 ; ou la présence de chapelles en sortie d'agglomération.

L'enjeu relatif aux monuments historiques est **moyen**.

4.5.4.1.2. Périmètres de protection des monuments historiques

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **15 périmètres de protection** répartis sur 10 des 22 communes.

Les périmètres de protection sont **principalement localisés en agglomération**, à l'exception de ceux des banc-reposoir et chapelles.

L'enjeu relatif aux périmètres de protection est **moyen**.

4.5.4.1.3. Patrimoine archéologique

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité **n'est pas concernée** par une **Zone de présomption de prescription archéologique – ZPPA**.

Absence d'enjeu.

4.5.4.1.4. Sites classés ou inscrits

La zone d'étude concernant le périmètre de recherches sollicité est concernée par **1 site inscrit** : **l'ensemble urbain de Geispolsheim**.

L'enjeu relatif aux sites classés ou inscrits est **moyen**.

4.5.4.2. **PAYSAGE**

La zone d'étude est située au sein de 3 entités paysagères : la **Plaine et Rieds** ; la **Bande Rhénane** et **l'Agglomération Strasbourgeoise**. Ce paysage présente peu de variations altimétriques, cependant croissante d'Est en Ouest, évoluant d'une altitude de 140 à 160 m NGF. **Ces trois entités interagissent en formant une trame territoriale contrastée entre espaces agricoles, milieux humides et tissu urbain, où chaque paysage joue un rôle spécifique dans l'équilibre entre production, nature et cadre de vie :**

→ La Plaine et les Rieds offrent un **paysage ouvert et structuré**, dominé par les **grandes cultures** et **ponctué de zones humides** riches en biodiversité. Ce territoire assure une transition douce entre les milieux naturels et les espaces habités.

→ La Bande Rhénane, en bordure du fleuve, constitue une **entité linéaire marquée par la forêt alluviale**, les **infrastructures fluviales** et les **zones agricoles étroites**. Elle joue un rôle de **frontière écologique et géographique**, tout en accueillant des usages multiples.

→ L'Agglomération Strasbourgeoise, vaste **nappe urbaine arborée**, s'étend dans la plaine jusqu'au Rhin. Malgré sa densité, elle conserve des **enclaves agricoles** et des **espaces naturels** qui assurent des **respirations paysagères** et des **transitions** avec les territoires voisins.

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 croissance 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 entrainera 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 jour 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 une augmentation progressive et régulière de la démographie, justifiée par : le cadre de vie frontalier ; l'activité économique diversifiée ; les infrastructures routières et ferroviaire structurantes ; et les 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 48 récapitule l'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en absence de Permis Exclusif de Recherche.

Tableau 48 Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre ou en l'absence de projet



Thèmes	Evolution supposée		Commentaires
	Sans projet	Avec projet	
Population et économie locale			La géothermie permet le développement du tissu économique local en apportant une énergie neutre en CO ₂ et locale.
Milieux naturel biodiversité			<p>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.</p> <p>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.</p>
Géologie			Les recherches réalisées dans le cadre du programme d'exploration permettront d'avoir une meilleure connaissance de la géologie locale et de son passé.
Réservoir profond			<p>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.</p> <p>Les bonnes pratiques en termes de complétion de forage seront scrupuleusement appliquées et empêchera toute communication entre les réservoirs profonds et les réservoirs superficiels.</p>

Thèmes	Evolution supposée		Commentaires
	Sans projet	Avec projet	
Eaux superficielles			<p>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.</p> <p>Des bassins bâchés permettront de collecter les eaux géothermales lors des phases de test des puits avant réinjection dans le réservoir.</p> <p>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.</p>
Climat			<p>Sans projet l'énergie produite par le projet aurait été produite en partie par la consommation d'énergies fossiles.</p> <p>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.</p>
Qualité de l'air			<p>En réduisant la consommation d'hydrocarbure, la géothermie contribue à rendre localement la qualité de l'air meilleur.</p> <p>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.</p>
Patrimoine culturel et archéologique			Des recherches archéologiques préventives seront menées dans le cadre du projet ce qui permettra d'améliorer la connaissance archéologique du secteur.
Paysage			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.
Biens matériels			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 de 5 ha).
Risques naturels			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.
Risques technologiques			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, l'ES 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 préféabilité 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 fossiles.

5.2.2. DELIMITATION DU PER

Le périmètre situé au cœur du Fossé Rhéna, est limité à l'Est par la frontière franco-allemande, représentée par le tracé du Rhin. À l'échelle régionale, le Fossé rhéna (délimité à l'Est par la Forêt Noire et à l'Ouest par les Vosges) 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.

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 alsacien. Cette stratégie est mise en œuvre dans un plan de développement, qui prévoit la construction de plusieurs centrales géothermiques sur le territoire bas-rhinois.

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.

5.2.3. OPERATIONS PREVUES DANS LE CADRE DE LA 2EME PROLONGATION DU PER

Pour rappel, le programme des travaux prévoit :

- Suivi de l'instruction de la DAOTM déposée pour les puits GTI-1 et GTI-1, et le lancement éventuel des travaux de forage si le contexte le permet ;
- Études géologiques complémentaires ;
- Études d'ingénierie visant à valoriser le site ;
- Maintenance du site existant.

5.2.4. 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...

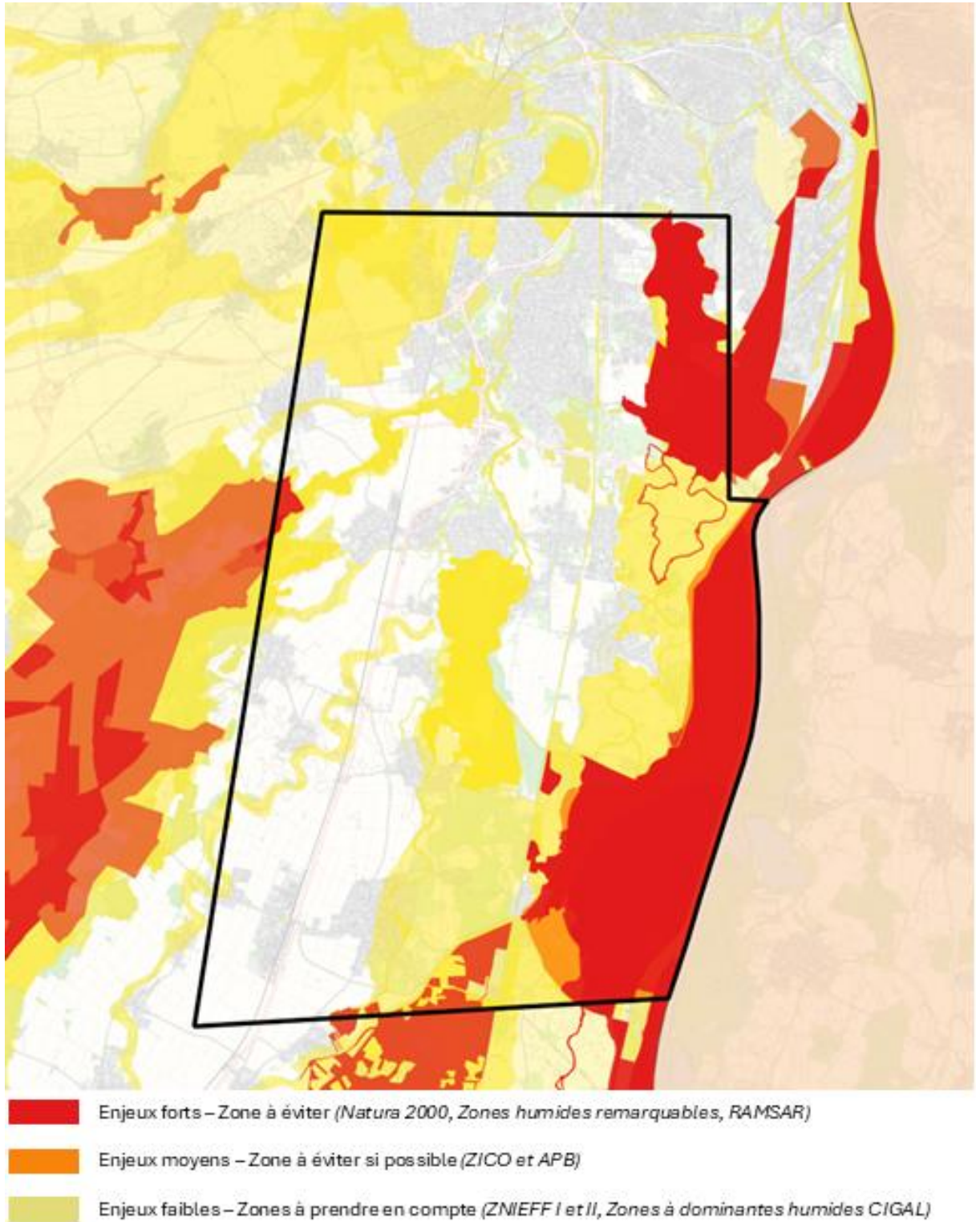


Figure 74 Cartographie du niveau d'enjeu associé aux zonages d'inventaire et de protection

Ces zones ont été maintenues dans le périmètre du PER initial afin de garantir à ES 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 ; c'est pourquoi ÉS a choisi de conserver l'ensemble du périmètre dans la demande de prolongation du PER.

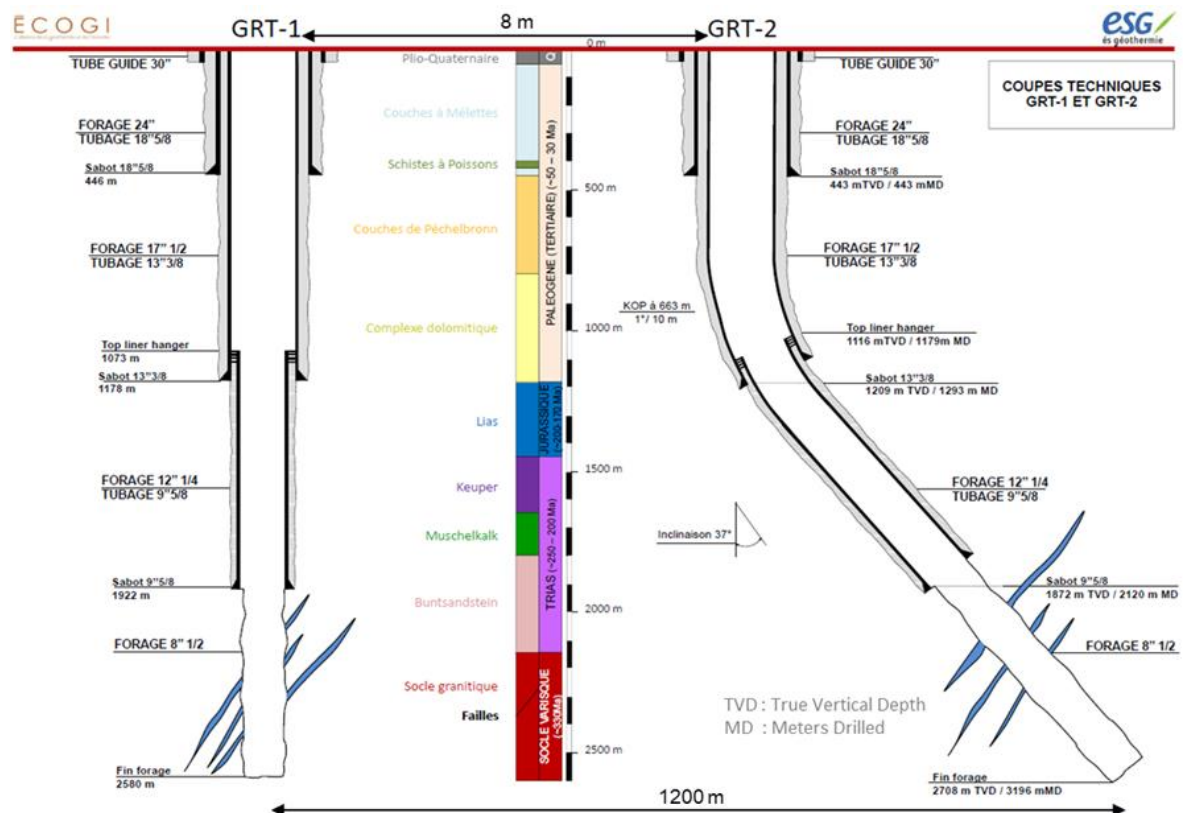


Figure 75 Coupe schématique : principe du forage dévié (source : ÉS)

L'exclusivité d'ÉS sur la partie Est 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 49 Types d'intervention et pressions environnementales associées au stade PER

Type d'intervention	Pression environnementale du programme de recherches
Sismiques 2D / 3D	<ul style="list-style-type: none"> • Vibrations induites • Nuisances sonores • Émissions de poussières liées aux moteurs thermiques des camions vibrateurs • Occupations temporaires et compactage des sols • Perturbations de la faune
Forages de gradient	<ul style="list-style-type: none"> • Occupation et compactage des sols : plateforme de travail (150 m²) et accès (acheminement des équipements) • Risques de pollution (fuite accidentelle : lubrifiant, carburant, etc.) • Opérations éventuelles de dégagement d'emprises • Émissions de poussières liées aux moteurs thermiques des engins de chantiers et au terrassement des plateformes • Perturbations de la faune

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 216.

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, détaillent les mesures mises en œuvre, où toutes les modalités sont 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 m². 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 m²).

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. 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 ES n'induisent **aucune incidence sur la qualité des eaux souterraines**.

Le risque principal, concernant les eaux souterraines, est la mise en communication de la saumure géothermale avec les nappes d'eau superficielles. **Aucune communication entre les eaux géothermales profondes et les aquifères en surface n'est possible**, ni durant la phase de construction des ouvrages par la méthode de construction des forages, ni durant l'utilisation des ouvrages par l'architecture des puits.

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 ES n'induisent **aucun prélèvement d'eau souterraine**.

Le projet de PER n'a ainsi **aucune incidence** sur la disponibilité de la ressource en eau souterraine.

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. 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.

Aucun rejet vers les eaux superficielles n'est prévu dans le cadre des opérations réalisées au stade du PER.

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**.

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.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

6.1.6. CLIMAT ET EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE

Les activités d'exploration sont principalement de deux types : exploration géophysique (caractérisation du sous-sol depuis la surface) et exploration par forage exploratoire. 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, donc autres que le forage, compte en effet pour moins de 0.5% des émissions globales d'un projet type.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable**.

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, détaillent les mesures mises en œuvre., où toutes les modalités sont 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 5.2.4. *Périmètre d'intervention et évitement des zones naturelles sensibles*, page 188 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. **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, détaillent les mesures mises en œuvre, où toutes les modalités sont 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** :

- 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 :

- à la sismique 3D ;
- au fonctionnement normal des camions (96 dB(A) à la source) ;
- à l'émission d'ondes sonores dans le sol (2-130 Hz).

Ces émissions sont très limitées dans le temps (quelques jours) et n'engendreront **aucun impact notable pour les populations voisines et la biodiversité**.

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 deuxième demande de prolongation de Permis Exclusif de Recherches **n'engendrent pas de production de déchets**.

Aucune incidence sur la gestion des déchets.

Le niveau d'incidence est jugé **nul**.

6.3.7. RISQUE DE SEISME INDUIT

6.3.7.1. RESEAU DE SURVEILLANCE **ÉS**

ÉS dispose déjà, d'un réseau de 5 stations sismologiques installées et fonctionnelles depuis 2016, pour la surveillance de la plateforme de forage d'Illkirch.

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**.

6.3.7.2. RETOUR D'EXPERIENCE SUR LES SEISMES INDUITS DE 2019

Il est important de préciser que les séismes induits ressentis en 2019-2020 dans la région de Strasbourg sont liés à un projet d'un autre opérateur, et que toutes les données/informations liées à ce séisme et au projet concerné ne sont pas connues d'Electricité de Strasbourg.

Cependant, ces événements ont fait l'objet d'une analyse par l'INERIS et le BRGM, et le guide des bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par la géothermie profonde prend ainsi en compte le retour d'expérience de ces événements.

Ce guide préconise d'évaluer l'aléa de chaque projet selon une grille multifactorielle et établit ensuite des recommandations en termes de suivi sismologique (réseau et opération), acquisition de données, modélisations et calculs, etc. pour différentes phases du projet.

Ce guide a été établi ultérieurement à la réalisation du puits GIL-1 par Electricité de Strasbourg (puits réalisé dans le cadre du projet de géothermie situé sur le permis qui fait aujourd'hui l'objet de la demande de prolongation). Toutefois, et bien que la réalisation de ce forage n'ait pas induit de sismicité ressentie, la

méthodologie d'analyse proposée par le guide a été appliquée à ce projet pour vérifier que les préconisations étaient respectées dans le cadre de ce projet. Rappelons qu'un réseau sismologique temporaire avait été déployé au moment de la réalisation du puits, et qu'un réseau sismologique permanent, dimensionné en cohérence avec le projet est toujours en opération et est suffisant pour surveiller le puits existant.

6.3.7.3. **APPLICATION DU GUIDE DES BONNES PRATIQUES DE L'INERIS DANS LE CADRE DU PER**

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.

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, détaillent les mesures mises en œuvre., où toutes les modalités sont 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/RÉDUCTION

Une Demande d'Autorisation d'Ouverture des Travaux Miniers (DAOTM) est en cours d'instruction. Les incidences et mesures mises en œuvre, en lien avec la construction et l'exploitation des forages sont traités et détaillés dans l'étude d'impact de la DAOTM.

Tableau 50 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 ² 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 ²	-	Pas de mesure nécessaire	
	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	-	Pas de mesure nécessaire
		Prélèvements	Aucune incidence	Nul	Pas de prélèvement prévu	-	Pas de mesure nécessaire
	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	-	Pas de mesure nécessaire
	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	Sismique 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.	

Sujet	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
Effets et mesures quel que soit l'opération sur le terrain	Directe et temporaire	Faible à négligeable	<ul style="list-style-type: none"> Abattage d'arbres Dangers pour la faune peu mobile (amphibiens, etc.) Dégradation des milieux sensibles 	Évitement	Abattage sous supervision du gestionnaire du site Natura 2000 et ONF, hors période d'enjeux (septembre à février) Prospections préalables sur les chemins forestiers ; aucune circulation dans les zones en eau Aucun forage, aucun débroussaillage, ni présence de véhicule dans les secteurs identifiés en ZNIEFF ou Zones Humides Remarquables
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)
Population et santé humaine Vibrations	Aucune incidence	Nul	Vibrations émises lors des opérations de sismique 3D	-	Pas de mesure nécessaire 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>	-	Pas de mesures nécessaires
Gestion des déchets	Aucune incidence	Nul	<i>Pas de nuisances avérées</i>	-	Pas de mesure nécessaire
Risque de séisme induit	Directe et temporaire	Faible à négligeable	<i>Pas de nuisances avérées en phase exploratoire</i>	-	Pas de mesure nécessaire
Santé humaine des opérateurs sur site	Directe et temporaire	Faible à négligeable	Rejets atmosphériques des moteurs thermiques très réduits	Réduction	Limitier les opérations dans le temps (quelques jours) Utilisation d'équipements individuels de protection pour les opérateurs
Patrimoine et paysage Intégration paysagère et risque sur le patrimoine culturel	Aucune incidence	Nul	<i>Pas de construction de bâtiment</i>	-	Pas de mesure nécessaire

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...

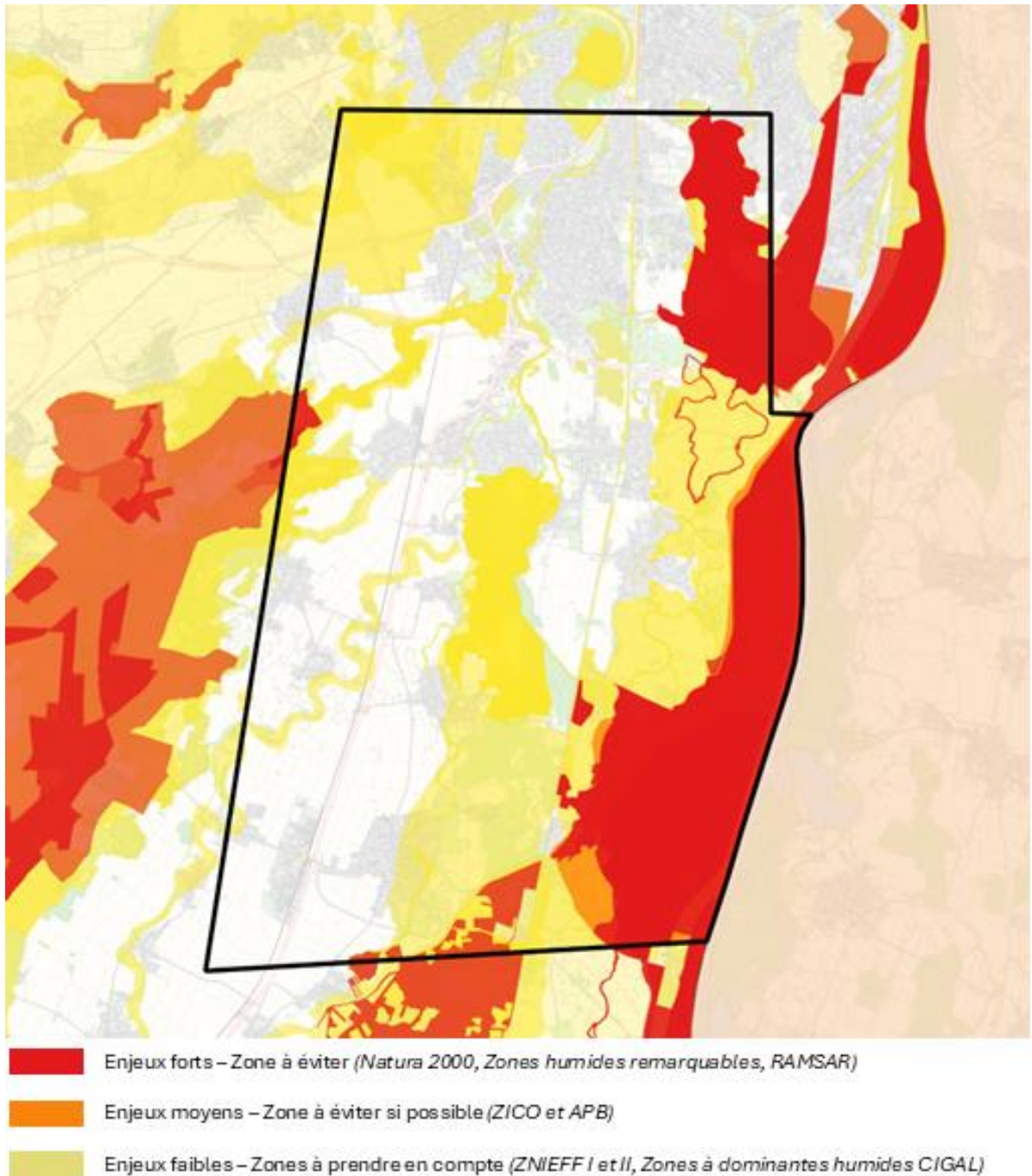


Figure 76 Cartographie du niveau d'enjeu associé aux zonages d'inventaire et de protection

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 imaginer 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 ; c'est pourquoi ÉS a choisi de conserver l'ensemble du périmètre dans la demande de prolongation du PER.

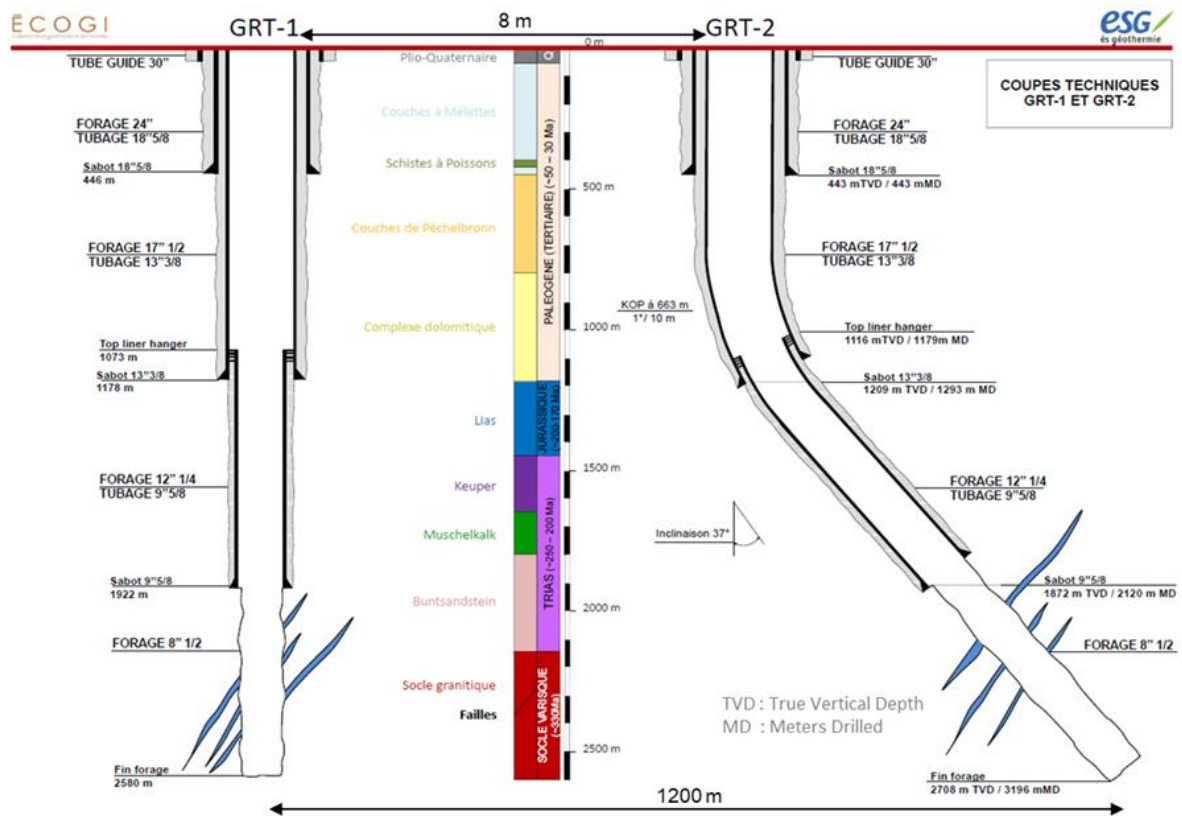


Figure 77 Coupe schématique : principe du forage dévié (source : ÉS)

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. FR4211810 – VALLEE DU RHIN DE STRASBOURG A MARCKOLSHEIM – DIRECTIVE OISEAUX ZPS

Source : FR4211810 – Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim – INPN

Le périmètre de recherches sollicité accueil au sein de son tracé, le périmètre NATURA 2000 concernant la Vallée du Rhin-Ried-Bruch.

Ce périmètre s'inscrit en accompagnement du tracé du Rhin, sur toute la part Est de PER.

Les communes du PER concernées par le périmètre NATURA 2000 sont : Erstein, Eschau, Gerstheim, Nordhouse, Plobsheim et Strasbourg.

6.6.2.1. CLASSE D'HABITATS ET POURCENTAGE DE COUVERTURE

Tableau 51 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	15 %
N07	Marais (végétation de ceinture), bas-marais, tourbières	3 %
N09	Pelouses sèches, steppes	1 %
N10	Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées	8 %
N12	Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	15 %
N16	Forêts caducifoliées	48 %
N20	Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)	8 %
N23	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	2 %

6.6.2.2. VULNERABILITE ET ACTIVITES 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.

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. En effet, la Vallée du Rhin accueille la nidification de plusieurs espèces de la Directive oiseaux : Bondrée apivore, Milan noir, Martin pêcheur, Pic cendré, Pic noir, Pie-grièche écorcheur, etc. Ce secteur accueille les principales stations alsaciennes de reproduction.

Tableau 52 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 :

Faible (L)	Moyenne (M)	Grande (H)
Intérieur (I)	Extérieur (O)	Les deux (B)

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
(L)	<i>Sentiers, chemins, pistes cyclables (y compris route forestière)</i>	Non	B
	<i>Lignes électriques et téléphoniques</i>	Non	I
	<i>Zones portuaires</i>	Non	I
	<i>Aérodromes, héliports</i>	Non	O
	<i>Usine</i>	Non	I
	<i>Bâtiments agricoles</i>	Non	I
	Autres activités d'urbanisation, industrielles ou similaires	Oui	O
	<i>Prélèvements sur la flore</i>	Non	B
	<i>Randonnée, équitation et véhicules non-motorisés</i>	Non	I
	<i>Autres activités de plein air et de loisirs</i>	Non	B
	<i>Camping et caravanes</i>	Non	O
	<i>Comblement des fossés, digues, mares, étangs, marais ou trous</i>	Non	O
(M)	<i>Mise en culture (y compris augmentation de la surface agricole)</i>	Non	B
	<i>Utilisation des 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	B
	<i>Extraction de sables et graviers</i>	Non	B
	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	B
	<i>Lignes électriques et téléphoniques</i>	Non	O
	<i>Zones portuaires</i>	Non	O
	<i>Voies de navigation</i>	Non	O
	<i>Urbanisation continue</i>	Non	O
	<i>Usine</i>	Non	O
	Autres zones industrielles / commerciale	Oui	O
	<i>Pêche loisir</i>	Non	O
	<i>Chasse</i>	Non	B
	<i>Randonnée, équitation et véhicules non-motorisés</i>	Non	O
	<i>Pollution des eaux de surface (limniques et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	B
	<i>Pollution de l'air et polluants atmosphériques</i>	Non	O

	Captages des eaux de surface	Non	O
	Modifications du taux d'envasement, déversement, dépôts de matériaux de dragage	Non	O
	Endigages, remblais, plages artificielles	Non	O
	Compétition (flore)	Non	I

6.6.2.3. **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.

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 Natura 2000. En effet, il est souvent nécessaire pour imager 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, il est précisé que les forages qui seront éventuellement réalisés dans le cadre du PER après demande d'Autorisation Environnemental (et étude d'impact) ne seront pas implanté dans les zones à enjeu écologique, comme les sites Natura 2000.

Aucune incidence sur le périmètre NATURA 2000 – Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim.

Le niveau d'incidence est jugé **négligeable à nul**.

6.6.3. FR4201797 – SECTEUR ALLUVIAL RHIN-RIED-BRUCH – DIRECTIVE HABITATS ZSC

Source : FR4201797 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch – INPN

Le périmètre de recherches sollicité accueille 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.

6.6.3.1. TYPES D'HABITATS PRESENTS SUR LE SITE ET EVALUATIONS

Tableau 53 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 Bidenton 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 planitairiens 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
9160	Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli	Bonne
9170	Chênaies-charmaies du Galio-Carpinetum	Bonne

Tableau 54 Classe d'habitats – Source : INPN

Code	Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N03	Marais salants, prés salés, steppes salées	3 %
N05	Galets, falaise maritime, îlots	2 %
N06	Eaux douces intérieures (eaux stagnantes, eaux courantes)	5 %
N09	Pelouses sèches, steppes	2 %
N10	Prairies semi-naturelles humides, prairies mésophiles améliorées	10 %
N12	Cultures céréalières extensives (incluant les cultures en rotation avec une jachère régulière)	19 %
N14	Prairies améliorées	1 %
N15	Autres terres arables	1 %
N16	Forêts caducifoliées	50 %
N20	Forêt artificielle d'arbres (ex : plantations de peupliers ou d'arbres exotiques)	4 %
N21	Zones de plantations d'arbres (incluant vergers, vignes, dehesas)	1 %
N23	Autres terres (incluant zones urbanisées et industrielles, routes, décharges, mines)	2 %

6.6.3.2. VULNERABILITE ET ACTIVITES 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 structurale. 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 55 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 :

Faible (L)	Moyenne (M)	Grande (H)
Intérieur (I)	Extérieur (O)	Les deux (B)

Importance	Menaces et pressions	Pression émise par le projet	I / O / B
(L)	<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
	Autres zones industrielles / commerciales	Oui	O
	<i>Bâtiments agricoles, constructions dans le paysage</i>	Non	I
	Autres activités d'urbanisation, industrielles ou similaires	Oui	O
	<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
	<i>Comblement des fossés, digues, mares, étangs, marais ou trous</i>	Non	O
<i>Endigages, remblais, plages artificielles</i>	Non	O	
(M)	<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>Extraction de sable et graviers</i>	Non	I
	<i>Routes, autoroutes</i>	Non	O
	<i>Voies de navigation</i>	Non	O
	<i>Urbanisation continue</i>	Non	O
	<i>Pêche professionnelle active (arts trainants)</i>	Non	I
	<i>Chasse</i>	Non	O
	<i>Pollution des eaux de surface (limnique et terrestres, marines et saumâtres)</i>	Non	B
	<i>Pollution de l'air et polluants atmosphériques</i>	Non	O

	<i>Poldérisation</i>	<i>Non</i>	<i>O</i>
	<i>Captage des eaux de surface</i>	<i>Non</i>	<i>O</i>
	<i>Modification du taux d'envasement, déversement, dépôts de matériaux de dragage</i>	<i>Non</i>	<i>O</i>
	<i>Compétition (flore)</i>	<i>Non</i>	<i>B</i>
(H)	<i>Randonnée, équitation et véhicules non-motorisés</i>	<i>Non</i>	<i>B</i>
	<i>Autres activités de plein air et de loisirs</i>	<i>Non</i>	<i>I</i>

6.6.3.3. **ANALYSE DES EFFETS ET CONCLUSIONS**

Les opérations prévues par ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches ne prévoit aucune intervention, interaction ou modification du réseau hydrographique du secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch.

Aucune incidence sur le périmètre NATURA 2000 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch.

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

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 2024.

6.7.2. AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2023

6.7.2.1. **AVIS DELIBERE SUR LE PROJET D'ELABORATION DU PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CANTON D'ERSTEIN (67)**

Concerné

L'avis fait état de la mise en place du PCAET de la CC du Canton d'Erstein. « Les principaux enjeux relevés par l'Autorité environnementale pour le PCAET sont : la baisse de la consommation énergétique et des émissions des gaz à effet de serre ; la qualité de l'air ; la résilience du territoire face au changement climatique ; dans une moindre mesure le **développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R)**. »

« 3.2. Les EnR&R – La géothermie

Le diagnostic cible le développement massif des PACs aérothermiques et de la géothermie profonde.

L'Ae signale que la **géothermie est plus adaptée** que l'aérothermie en été qui, outre les nuisances sonores dommageables en urbain dense, renforce les îlots de chaleur urbains, à la différence de la géothermie qui permet de quasiment neutraliser l'impact thermique en sous-sol sur une année. »

Pas d'incidences cumulées – Le PER s'inscrit dans la stratégie émise par le PCAET

*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 PCAET de la Communauté de Communes du Canton d'Erstein, tel que traité dans la partie 3.2.2.*

6.7.2.2. **AVIS DELIBERE SUR LE PROJET DE MODIFICATION N°4 DU PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI) DE L'EUROMETROPOLE DE STRASBOURG (EMS) (67)**

Concerné

L'avis fait état de la volonté de de l'EMS de modifier 206 points de son PLUi, points regroupés selon 6 thématiques (Environnement ; Paysage et cadre de vie ; Mobilités ; Habitat ; Économie ; Équipements et services publics).

En cela, « Si l'Ae souligne positivement l'ambition de l'EMS à engager pleinement sa transition énergétique, elle rappelle que cela ne doit pas se faire au détriment des milieux naturels et de la biodiversité ».

Concernant le développement des énergies renouvelables, « les points 15 à 23 **permettent l'implantation d'équipements de production d'énergie renouvelable** (EnR), via la mise en place de centrales et parcs photovoltaïque, sur divers sites. »

- ↳ Même si les opérations en lien avec l'exploitation de la géothermie ne sont pas évoquées au sein de la modification n°4, 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 la stratégie émise par le PLUi de l'EMS

*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 de l'Eurométropole de Strasbourg, tel que traité dans la partie 3.3.4.*

6.7.2.3. **AVIS SUR LE PROJET DE REVISION ALLEGEE N°1 DU PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) DE LA COMMUNE DE NORDHOUSE (67)**

Non concerné

« La procédure de révision allégée vise la **réduction d'un espace boisé classé** (EBC) pour la **réalisation d'une piste cyclable** le long de la route départementale RD788 afin de relier la commune de Nordhouse à l'Eurovéloroute n°15 du Rhin. »

- ↳ 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. AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2022

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 2022.

6.7.4. AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2021

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 2021.

6.7.5. AVIS RENDUS SUR PLANS ET PROGRAMMES DE LA MRAE GRAND EST EN 2020**6.7.5.1. PROJET DE MISE EN COMPATIBILITE DU SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE DE LA REGION DE STRASBOURG (SCOTERS) ET DU PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUI) DE L'EUROMETROPOLE DE STRASBOURG (EMS) EMPORTEE PAR LA DECLARATION DE PROJET MACKNEXT (67)**

Non concerné

La mise en compatibilité du SCOTERS et du PLUi de l'EMS porte sur le projet d'implantation de l'entreprise MackNeXT. « La procédure de mise en compatibilité vise à permettre l'implantation de bâtiments dans une « zone écologique ou paysagère sensible à préserver » du SCOTERS, ainsi qu'en zone agricole et naturelle du PLUi. »

- ↳ 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 SUR LA MODIFICATION N°3 DU PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL DE L'EUROMETROPOLE DE STRASBOURG (67)

Concerné

L'avis fait état de la volonté de de l'EMS de modifier 100 points de son PLUi, sur 22 de ses communes.

En cela, « L'Ae souligne positivement la création d'une orientation d'aménagement et de programmation (OAP) air-climat-énergie constituée de 3 volets », dont un volet portant sur l'énergie « [et la mise] en avant [des] nécessaires économies d'énergie à réaliser essentiellement dans le bâti existant, ainsi que les divers **dispositifs de promotion d'énergie renouvelable**. [...] En complément de cette OAP, la modification n°3 renforce les dispositions réglementaires visant à répondre aux **ambitions de développement des énergies renouvelables**. »

- ↳ Même si les opérations en lien avec l'exploitation de la géothermie ne sont pas évoquées au sein de la modification n°3, 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'incidence cumulées – Le PER s'inscrit dans la stratégie émise par le PLUi de l'EMS

*Les opérations prévues par l'ES dans le cadre de la demande de Permis Exclusif de Recherches, **prennent en compte et sont compatibles** avec les préconisations émises par le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg, tel que traité dans la partie 3.3.4.*

→ Après étude des avis de la MRAe parus 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 solliciteront 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

La commune d'Erstein est la seule commune du périmètre de recherches solliciter concernée par la présence de deux établissements présentant des risques. Les deux établissements sont référencés SEVESO Seuil bas.

Etablissements SEVESO compris dans le périmètre de permis sollicité	Classement SEVESO	Communes concernées
DOW FRANCE SAS Erstein	SEVESO seuil bas	Erstein
WURTH W1-W2 (Logistique)	SEVESO seuil bas	Erstein

Le périmètre de recherches sollicité n'est pas concerné par un périmètre de prévention des risques technologiques. Il dispose néanmoins d'une proximité directe à celui du

Le périmètre dispose néanmoins d'une **proximité directe** à celui du **Port aux pétrole à Strasbourg, approuvé le 28 novembre 2013.**

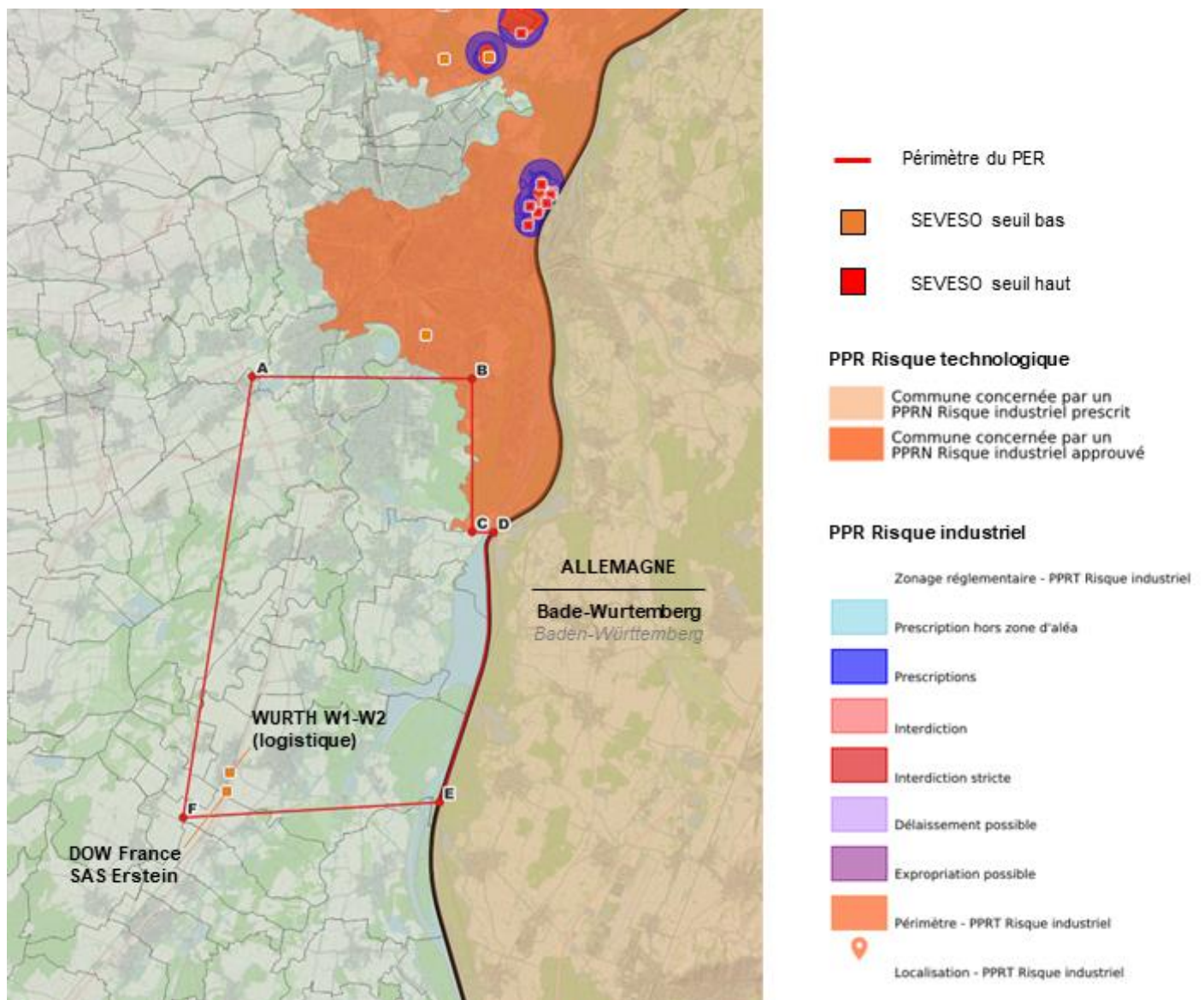


Figure 78 Communes concernées par un Plan de prévention des risques technologiques, risques industriels et établissements SEVESO – Source : Géorisques

6.9. INCIDENCES PROJETEES DES PHASES EXPLORATION / EXPLOITATION

6.9.1. INCIDENCES POTENTIELLES PROJETEES ET MESURES D'EVITEMENT/REDUCTION

Le Tableau 56 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 56 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"> ▪ Recherches archéologiques préventives ▪ Fouilles
	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 à 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>
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	-	Pas de mesure nécessaire L'eau géothermale prélevée est stockée temporairement dans des bassins étanches avant d'être intégralement réinjectée dans le réservoir → pas d'impact quantitatif

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
	Exploitation			Prélèvement d'eau souterraine par pompage de la saumure géothermale lors de l'exploitation des puits		Pas de mesure nécessaire 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	-	Pas de mesure nécessaire
	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 à pas de destruction supplémentaire d'habitats potentiels	Réduction	A noter que la surface nécessaire en exploitation est 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). Respect de la norme Afnor NFX 10-999
	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	Évitement / 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	-	Pas de mesures nécessaire
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	-	Pas de mesures nécessaire
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)	-	Pas de mesures nécessaire
	Exploitation			Pas de nuisances avérées en exploitation (pour les risques liés à la sismicité induite, voir plus bas)	-	Pas de mesures nécessaire
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	Évitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
	Exploitation	Directe et permanent Long terme		Quelques véhicules lourds par semestre Quelques véhicules légers	-	Pas de mesure nécessaire
Gestion des déchets	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>
Risque de séisme induit	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>
Composition géochimique de la saumure	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	Pas de mesure nécessaire
	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.
Rayonnements ionisants	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	Pas de mesure nécessaire
	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
Mouvements lents	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	Pas de mesure nécessaire

Sujet	Phase	Incidence	Enjeu	Impacts potentiels	Evitement / Réduction	Facteurs limitants et mesures mises en œuvre
	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
Emission de radon	Construction des ouvrages	Aucune incidence	Nul	Pas de nuisances avérées	-	Pas de mesure nécessaire
	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. 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.

Des 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 57 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

Les mesures d'identification et de suivi des incidences sont variables selon le type d'exploration réalisée. Dans le cas d'une campagne d'exploration géophysique, les impacts sont faibles voir nuls (par exemple dans le cas d'une campagne aéroportée, par drone ou données satellites). Les incidences environnementales, dispositifs et modalités de suivis associés sont présentés dans la DOT transmise aux autorités en amont de la réalisation de la campagne.

Pour le cas d'un forage exploratoire profond, qui reste le plus impactant au niveau des incidences environnementales, une étude d'impact environnemental sera jointe à la Demande d'Autorisation Environnementale qui sera instruite par les autorités compétentes.

A titre d'exemple, pour un forage comme le puits GIL-1 foré par Electricité de Strasbourg sur le site d'Illkirch, les suivis suivants ont été réalisés :

- Implantation de stations sismologiques et réalisation d'un suivi sismologique continu en temps réel.
- Réalisation de 4 piézomètres et mise en œuvre d'un suivi de la nappe pendant les opérations (mesures continues de niveau/température/conductivité dans des piézomètres à proximité du site de forage et prélèvements/analyses régulières).
- Mesures et suivi des nuisances sonores

D'autres mesures de suivi sont également réalisées en exploitation (notamment les suivis gaz et radon), et leur identification et mesures de suivi sont réalisées au moment de la demande d'exploitation.

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 constituent des opérations pouvant être sismogéniques.

L'arrêté préfectoral autorisant la phase forage exige 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 sont strictement encadrés par les autorités minières et un programme de surveillance détaillé est 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, à quelques dizaines de kilomètres du périmètre du PER ;
- Ainsi qu'à Illkirch, en Octobre et Novembre 2020.

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 menées sur Illkirch montrent que les concentrations d'activité du radon dans l'air sont **très largement inférieures au niveau de référence** défini dans l'article Article R. 4451-10 du Code du travail, à savoir 300 Bq/m³ en moyenne annuelle. 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.

Valeurs observées :

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Octobre 2020 : 40 nJ/m³ pour le Radon 222 (²²²Rn) ▪ Novembre 2020 : 72 nJ/m³ pour le Radon 222 (²²²Rn) | Pour l'Énergie Alpha Potentielle volumique due aux descendants à vie courte de Rn (EAPv) |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ <0,4 mBq/m³ | Pour les Émetteurs Alpha à Vie Longue des aérosols dans l'air (EAVLv) |

Les campagnes de mesures radon et poussières radioactives effectuées 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. Ces valeurs sont faibles et pratiquement identiques de celles de Soultz et Rittershoffen.

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 :

- Consultation et exploitation des bases de données des Systèmes d'Information Géographique,
- Enquête auprès des administrations régionales, départementales et d'organismes divers afin de compléter les données recueillies préalablement sur l'état du site et ses sensibilités :
 - 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 Sécurité 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**
 - Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'entretien écologique des cours d'eaux – **SAGEECE de l'Ehn-Andlau-Scheer**
 - **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 CC du Canton d'Erstein** et **Plan Climat 2030**
 - Schéma Régional d'Aménagement, de Développement durables et d'Égalité des Territoires – **SRADDET Grand Est (2019)**
 - Schéma Régional de Développement Économique, 'Innovation et d'Internationalisation – **SRDEII Grand Est 2022-2028**
 - Schéma de Cohérence Territorial Région de Strasbourg – **SCoTERS (2019)**
 - Plan Local d'Urbanisme – **PLU** ; Plan Local d'Urbanisme Intercommunal – **PLUi** ; et Carte Communale :
 - PLUi Eurométropole de Strasbourg (Entzheim, Eschau, Fegersheim, Geispolsheim, Holtzheim, Illkirch-Graffenstaden, Lingolsheim, Lipsheim, Ostwald, Plobsheim et Strasbourg), approuvé le 31 mai 2024
 - Carte communale de Bolsenheim, approuvée le 2 mai 2011
 - PLU d'Erstein, dernière modification le 12 avril 2021
 - PLU de Gerstheim, dernière modification le 11 septembre 2017
 - PLU d'Hindisheim, approuvé le 4 juillet 2019
 - PLU d'Hipsheim, 19 novembre 2012
 - PLU Ichtratzheim, dernière modification le 22 décembre 2009
 - PLU de Limersheim, dernière modification le 11 décembre 2017
 - PLU de Nordhouse, dernière modification le 4 juin 2021
 - PLU d'Osthouse, dernière modification le 20 décembre 2022
 - PLU de Schaeffersheim, approuvé le 19 décembre 2019
 - PLU d'Uttenheim, approuvé le 18 décembre 2023
 - 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 d'Illkirch-Erstein et portant sur 22 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.

Conformément à la législation en vigueur, une demande officielle d'autorisation environnementale (DA-ENV), comprenant une étude d'impact, sera effectuée sur les sites retenus pour des forages exploratoires. 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.