

**DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE
D'OUVERTURE DE TRAVAUX
MINIERS « LES POTERIES
EXPLORATION »**

4a Etude d'impact

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE D'OUVERTURE DE TRAVAUX MINIERS « LES POTERIES EXPLORATION »

4a

Etude d'impact

Référence interne	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
LPX_AE_004_Doc4a_V2	MICA Environnement		

Date	Destinataire	Organisme
10/02/2025	M. le Préfet	Préfecture du Bas-Rhin
10/02/2025	Mme. Jacquot	DREAL – Grand Est





AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE
AU TITRE DES TRAVAUX MINIERS

PJ. n°4 du CERFA 15964-03
Etude d'impact environnemental

LES POTERIES EXPLORATION (LPX)

**CREATION D'UN FORAGE
UNIQUE EXPLORATOIRE
PER « LES POTERIES »**

Commune de Soufflenheim (Bas-Rhin)

Contacts Mica Environnement :

Siège : Route de Saint-Pons – Ecoparc Phoros – 34600 BEDARIEUX - 04 67 23 33 66

– siege.herault@mica-environnement.com

Agence Lyon : 582, allée de la Sauvegarde – 69009 LYON - 04 78 64 84

75 –agence.lyon@mica-environnement.com

Nouvelle-Calédonie : Bâtiment Cap Horn, Bureau 14, 2A rue Lapérouse - 98800

NOUMEA - (+687) 44 18 20 –contact@mica.nc

 **Lithium
de France**
chaleur & lithium géothermal

PJ. N°4 DU CERFA 15964-03

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL



Référence Dossier : Rn°24-193

Pétitionnaire : Lithium de France

Guillaume BOREL
Directeur général
guillaume.borel@lithiumdefrance.com

Coordination : **Gwendoline WATTELLE-LASLANDES**
Responsable Environnement & Titres miniers
gwendoline.wattelle@lithiumdefrance.com

Approbations

Rôle	Nom	Visa et Date
Rédacteur(s)	L. NOISSETTE	X
Vérificateur(s)	M. FALL	X
Approbateur	L. CRESSOL	X

Dernière mise à jour

Indice	Date	Evolution
V1	05/12/2024	Création
V2	13/12/2024	Finalisation

ORGANISATION GENERALE DU DOSSIER

PJ du CERFA 15964-03	Contenu
CERFA 15964-03 : Pièces à joindre pour tous les dossiers	
PJ n°1 Plan de situation	- Plan de situation du projet, à l'échelle 1/25 000 sur lequel est indiqué l'emplacement du projet
PJ n°2 <i>Eléments graphiques, plans</i>	<i>Les éléments graphiques, plans et cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier se trouvent dans les parties nécessitant une illustration.</i>
PJ n°3 Maitrise foncière	- Justificatif de la maîtrise foncière du terrain
PJ n°4 Etude d'impact environnemental <i>Réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3-1 du code de l'environnement</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Description sommaire du projet - Etat actuel - Incidences brutes du projet et incidences cumulées - Justification et raisons du choix du projet - Compatibilité du projet avec les plans et programmes - Remise en état du site - Mesures d'évitement et de réduction et incidences résiduelles - Mesures de compensation, d'accompagnement et de suivi - Méthodes - Noms et qualités des auteurs
	- Annexes de l'étude d'impact
	- Résumé non technique de l'étude d'impact
PJ n°7 Note de présentation non technique du projet	- Note de présentation non technique
VOLET 3/. AUTORISATION AU TITRE DES TRAVAUX MINIERES	
PJ n°80 La justification que le demandeur a qualité, en application du code minier, pour présenter le dossier [1° de l'article D.181-15-3 bis du code de l'environnement]	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation du demandeur et renseignements administratifs - Description des capacités techniques et financières - Titre minier
PJ n°81 Méthode d'exploration envisagée et de travaux projetées	- Un exposé relatif aux méthodes d'exploration envisagées et, le cas échéant, aux tranches de travaux projetées
PJ n°82 Document unique d'évaluation des risques	- Le document unique d'évaluation des risques prévu à l'article R. 4121-1 du code du travail
PJ n°83 Conditions de l'arrêt des travaux	- Un document indiquant, à titre prévisionnel, en vue de l'application des dispositions des articles L. 162-2 et L.

PJ du CERFA 15964-03	Contenu
	163-1 et suivants du code minier, les conditions de l'arrêt des travaux ainsi que l'estimation de leur coût.
PJ n°85 Gestion des risques industriels sur la sécurité publique	Un document exposant la compatibilité des risques industriels du projet avec la sécurité publique [6° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]
PJ n°86 Garanties financières	Le montant des garanties financières exigées à l'article L. 162-2 du code minier [7° de l'article D. 181-15-3 bis du code de l'environnement]

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE	18
1.1 - OBJET DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	18
1.2 - CADRE REGLEMENTAIRE	20
2 - NOMENCLATURE ET PORTEE DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE SOLLICITEE	21
2.1 - AUTORISATION MINIERE	21
2.2 - NOMENCLATURE ET AUTORISATION AU TITRE DES ICPE	21
2.3 - NOMENCLATURE ET AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU	21
2.4 - DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT	22
2.5 - ETUDE PREALABLE ET COMPENSATION AGRICOLE	22
2.6 - DEMANDE DE DEROGATION AUX MESURES DE PROTECTION DES ESPECES PROTEGEES	23
3 - CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET	24
3.1 - LOCALISATION DU PROJET	24
3.1.1 - <i>Situation géographique et accès à la zone du projet</i>	24
3.1.2 - <i>Situation cadastrale</i>	27
3.2 - HISTORIQUE ET USAGE DU SITE D'ETUDE	29
3.3 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET EXPLORATOIRE	30
3.3.1 - <i>Description des caractéristiques physiques du projet</i>	30
3.3.2 - <i>Données générales sur les activités</i>	49
4 - ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET (SCENARIO DE REFERENCE)	50
4.1 - DEFINITION DES ZONES D'ETUDE	50
4.2 - MILIEU CLIMATIQUE	52
4.2.1 - <i>Généralités</i>	52
4.2.2 - <i>Pluviométrie</i>	52
4.2.3 - <i>Températures</i>	52
4.2.4 - <i>Ensoleillement</i>	53
4.2.5 - <i>Vents</i>	53
4.2.6 - <i>Evènements climatiques exceptionnels</i>	53
4.2.7 - <i>Evapotranspiration potentielle (ETP)</i>	54
4.2.8 - <i>Synthèse des enjeux climatiques</i>	55
4.3 - TOPOGRAPHIE ET MILIEU PEDOLOGIQUE	55
4.3.1 - <i>Contexte topographique</i>	55
4.3.2 - <i>Contexte pédologique</i>	58
4.3.3 - <i>Qualité agronomique des sols</i>	59
4.3.4 - <i>Etat de pollution des sols</i>	61
4.3.5 - <i>Stabilité des terrains</i>	62
4.3.6 - <i>Synthèse des enjeux relatifs aux sols</i>	63
4.4 - MILIEU HYDROLOGIQUE	64
4.4.1 - <i>Contexte hydrologique</i>	64

4.4.2 - Usages de l'eau	66
4.4.3 - Synthèse des enjeux hydrologiques	68
4.5 - MILIEU HYDROGEOLOGIQUE	69
4.5.1 - Contexte hydrogéologique	69
4.5.2 - Synthèse des enjeux hydrogéologiques.....	76
4.6 - MILIEU GEOLOGIQUE	77
4.6.1 - Contexte géologique régional	77
4.6.2 - Synthèse des enjeux géologiques.....	93
4.7 - MILIEU ATMOSPHERIQUE.....	94
4.7.1 - Qualité de l'air	94
4.7.2 - Environnement sonore	96
4.7.3 - Environnement vibratoire	100
4.7.4 - Poussières	100
4.7.5 - Odeurs.....	100
4.7.6 - Lumières.....	100
4.7.7 - Chaleur et radiation	101
4.7.8 - Synthèse des enjeux atmosphériques	101
4.8 - MILIEU ECOLOGIQUE	102
4.8.1 - Préambule.....	102
4.8.2 - Données d'entrée de l'étude faune-flore-zones humides.....	102
4.8.3 - Description et localisation du site	103
4.8.4 - Occupation et vues du site	103
4.8.5 - Aire d'étude des prospections naturalistes effectuées sur le site	103
4.8.6 - Rappel des espaces naturels patrimoniaux et sites Natura 2000	104
4.8.7 - Contexte écologique du site	107
4.8.8 - Prospections de terrain réalisées	113
4.8.9 - Analyse de l'état initial du site	114
4.9 - SITES ET PAYSAGES.....	140
4.9.1 - Généralités et zone d'étude	140
4.9.2 - Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques	140
4.9.3 - Contexte paysager	143
4.9.4 - Structure et entités paysagères	145
4.9.5 - Enjeux paysagers liés au caractère et aux ambiances paysagères	148
4.9.6 - Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité	154
4.9.7 - Synthèse des enjeux paysagers	171
4.10 - MILIEU HUMAIN	172
4.10.1 - Généralités.....	172
4.10.2 - Population : démographie et habitat.....	172
4.10.3 - Populations, biens matériels et lieux sensibles	175
4.10.4 - Activités économiques et Etablissements industriels.....	181
4.10.5 - Patrimoine culturel, touristique et archéologique	185
4.10.6 - Santé humaine	186
4.10.7 - Réseaux de distribution et de transport.....	186

4.10.8 - Fréquentation de la zone d'étude	187
4.10.9 - Synthèse des enjeux sur le milieu humain.....	190
4.11 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	191
4.11.1 - Risques naturels	191
4.11.2 - Risques technologiques.....	199
4.11.3 - Synthèse des enjeux liés aux risques	201
4.12 - SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	203
5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	206
5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE	206
5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences.....	206
5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences.....	206
5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences.....	207
5.1.4 - Définition des zones d'évaluation des incidences du projet.....	207
5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET LE CLIMAT.....	210
5.2.1 - Évaluation des incidences sur la consommation énergétique.....	210
5.2.2 - Évaluation des incidences sur le climat.....	211
5.2.3 - Vulnérabilité du projet au changement climatique	212
5.2.4 - Synthèse des Incidences sur le climat et la consommation énergétique	216
5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LA SISMICITE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS	216
5.3.1 - Evaluation des incidences sur la topographie	216
5.3.2 - Evaluation des incidences sur la sismicité.....	218
5.3.3 - Evaluation des incidences sur les sols	226
5.3.4 - Evaluation des incidences sur la stabilité des terrains	227
5.3.5 - Synthèse des incidences sur la topographie, la sismicité, les sols et la stabilité des terrains ...	233
5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROGEOLOGIQUE ET GEOTHERMAL.....	233
5.4.1 - Evaluation des incidences qualitatives sur la ressource en eaux souterraines	233
5.4.2 - Evaluation des incidences quantitatives sur la ressource en eau.....	238
5.4.3 - Synthèse des enjeux sur le sous-sol et les ressources en eaux souterraines et géothermales ..	240
5.5 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE	240
5.5.1 - Evaluation des incidences sur l'écoulement des eaux superficielles	240
5.5.2 - Evaluation des incidences sur la qualité des eaux superficielles.....	241
5.5.3 - Consommation d'eau.....	244
5.5.4 - Synthèse des incidences sur les eaux de surface.....	245
5.6 - INCIDENCES SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE – BRUIT, POUSSIÈRES, VIBRATIONS.....	245
5.6.1 - Evaluation des incidences sur la qualité de l'air.....	245
5.6.2 - Evaluation des incidences sur l'environnement sonore	245
5.6.3 - Evaluation des incidences sur l'environnement vibratoire.....	248
5.6.4 - Evaluation des incidences liées aux émissions de poussières dans l'environnement.....	248
5.6.5 - Evaluation des incidences sur l'émission d'odeur	249
5.6.6 - Evaluation des incidences sur l'émission de lumière.....	249
5.6.7 - Evaluation des incidences sur les émissions de chaleur et de radiation	250
5.6.8 - Synthèse des incidences sur le milieu atmosphérique et la commodité du voisinage	250
5.7 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE	250

5.7.1 - Notions d'incidences sur les milieux naturels.....	250
5.7.2 - Caractérisation des incidences potentielles du projet.....	252
5.7.3 - Incidences sur les espaces naturels patrimoniaux et sites Natura 2000.....	252
5.7.4 - Incidences sur les chiroptères	260
5.7.5 - Incidences sur les oiseaux	260
5.7.6 - Incidences sur les espèces exotiques envahissantes	261
5.7.7 - Synthèse des incidences sur le milieu écologique	262
5.8 - INCIDENCES SUR LES SITES ET PAYSAGES	262
5.8.1 - Généralités : nature des effets potentiels sur le paysage	262
5.8.2 - Evaluation des incidences sur les paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques	262
5.8.3 - Evaluation des incidences sur l'ambiance paysagère	263
5.8.4 - Evaluation des incidences sur les zones de perception majeures.....	263
5.8.5 - Synthèse des incidences sur le patrimoine paysager	266
5.9 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN.....	266
5.9.1 - Evaluation des incidences sur les populations et les biens matériels.....	266
5.9.2 - Evaluation des incidences sur les activités économiques et industrielles	267
5.9.3 - Evaluation des incidences sur les espaces agricoles et forestiers	267
5.9.4 - Evaluation des incidences sur le patrimoine culturel, touristique et archéologique.....	267
5.9.5 - Evaluation des incidences sur les réseaux de distribution et de transport.....	268
5.9.6 - Evaluation des incidences sur la production de déchets	269
5.9.7 - Synthèse des incidences sur le milieu humain.....	270
5.10 - INCIDENCES SUR LA SANTE : EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES.....	271
5.10.1 - Evaluation des émissions de l'installation.....	271
5.10.2 - Inventaire et description des sources.....	272
5.10.3 - Evaluation des enjeux et voies d'exposition.....	274
5.10.4 - Evaluation prospective des risques sanitaires.....	277
5.10.5 - Synthèse des incidences sur la salubrité publique et la santé.....	283
5.10.6 - Incidences du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou à des catastrophes majeures.....	283
5.10.7 - Synthèse des incidences résultant des risques d'accidents ou de catastrophes majeures.....	287
5.11 - SYNTHÈSE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET	288
6 - ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	292
6.1 - CARACTERISATION DES IMPACTS ET CONCEPT D'INCIDENCE CUMULEE	292
6.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences.....	292
6.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences cumulées.....	292
6.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences.....	292
6.2 - IDENTIFICATION DES AUTRES PROJETS CONNUS ET DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES CONCERNEES.....	293
6.3 - PROJETS CONCERNES PAR L'ÉVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES	294
6.3.1 - Détermination de la zone d'analyse des incidences cumulées.....	294
6.3.2 - Identification des projets retenus	294
6.3.3 - Incidences des projets retenus	294

7 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE, PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION,	298
7.1 - RAISON DU CHOIX DU PROJET	298
7.2 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	298
8 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS	300
8.1 - COMPTABILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME	300
8.1.1 - Schéma de cohérence territoriale	300
8.1.2 - Document local d'urbanisme	301
8.1.3 - Compatibilité avec la loi Montagne	303
8.1.4 - Compatibilité avec la loi Littoral	303
8.1.5 - Articulation du projet avec les plans, programmes et schémas directeurs concernés.....	303
9 - MESURES PREVUES POUR EVITER REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE	312
9.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION.....	312
9.2 - MESURES CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT	313
9.2.1 - Mesures concernant la consommation énergétique.....	313
9.2.2 - Mesures concernant le climat.....	313
9.2.3 - Mesures concernant la vulnérabilité du projet aux changements climatiques.....	313
9.2.4 - Effets attendus et modalités de suivis.....	313
9.2.5 - Estimation des coûts des mesures proposées	314
9.2.6 - Evaluation des incidences résiduelles sur la consommation énergétique et le climat.....	314
9.3 - MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS, LA SISMICITE ET LA STABILITE DES TERRAINS	314
9.3.1 - Mesures concernant la topographie et les sols.....	314
9.3.2 - Mesures concernant la sismicité et stabilité des terrains	315
9.3.3 - Modalités de suivis des mesures.....	315
9.3.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur la topographie, les sols, la sismicité et la stabilité des terrains.....	316
9.4 - MESURES CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES, SOUTERRAINES ET GEOTHERMALES.....	316
9.4.1 - Mesures concernant les eaux superficielles et souterraines	316
9.4.2 - Mesures et modalités de suivis	320
9.4.3 - Evaluation des incidences résiduelles sur les eaux superficielles, souterraines et géothermales	321
9.5 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE	321
9.5.1 - Mesures concernant la qualité de l'air.....	321
9.5.2 - Mesures concernant les émissions sonores	322
9.5.3 - Mesures concernant les émissions de poussières	324
9.5.4 - Mesures concernant les vibrations	324
9.5.5 - Mesures concernant les émissions lumineuses.....	324
9.5.6 - Mesures concernant les émissions d'odeurs, de chaleur et radiation.....	325
9.5.7 - Modalités de suivi des mesures	325

9.5.8 - Evaluation des incidences résiduelles sur le milieu atmosphérique et la commodité du voisinage	325
9.6 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ECOLOGIQUE.....	326
9.6.1 - Mesures concernant les espaces naturel patrimoniaux et les sites Natura 2000	326
9.6.2 - Mesures concernant les chiroptères	326
9.6.3 - Mesures concernant les oiseaux	326
9.6.4 - Mesures concernant les espèces exotiques envahissantes	326
9.7 - MESURES CONCERNANT LES SITES ET PAYSAGES.....	326
9.7.1 - Mesures concernant l'intégration paysagère du projet.....	326
9.7.2 - Modalités de suivi des mesures	327
9.7.3 - Evaluation des incidences résiduelles sur le patrimoine paysager.....	327
9.8 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN	328
9.8.1 - Mesures concernant les populations riveraines et sensibles	328
9.8.2 - Mesures concernant les espaces agricoles et forestiers	328
9.8.3 - Mesures concernant le patrimoine culturel, touristique et archéologique	328
9.8.4 - Mesures concernant les réseaux de transport	329
9.8.5 - Mesures concernant les réseaux de distribution.....	329
9.8.6 - Mesures concernant la qualité de vie, le tourisme et les loisirs	329
9.8.7 - Modalités de suivi des mesures	329
9.8.8 - Evaluation des incidences résiduelles sur le milieu humain	329
9.9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SANTE	330
9.9.1 - Mesures concernant la gestion et l'élimination des déchets	330
9.9.2 - Mesures concernant la salubrité publique.....	330
9.9.3 - Modalités de suivis des mesures	330
9.9.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur l'hygiène, la salubrité publique et la santé.....	331
9.10 - MESURES CONCERNANT LA SECURITE ET LA GESTION DES RISQUES.....	331
9.10.1 - Mesures concernant la sécurité au droit de la plateforme et ses abords	331
9.10.2 - Evaluation des incidences résiduelles sur la sécurité et la gestion des risques	332
10 - MESURES VISANT A ACCOMPAGNER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE & MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	333
10.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE.....	333
10.2 - MESURES DE COMPENSATION.....	333
10.3 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	334
10.3.1 - Eléments de définition	334
10.3.2 - Mesures concernant le milieu écologique.....	335
10.4 - SYNTHESE DES MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES	339
11 - EVOLUTION DU SCENARIO DE REFERENCE	346
11.1 - DESCRIPTION DU SCENARIO DE REFERENCE	346
11.1.1 - Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dit « scénario de référence »	346
11.1.2 - Scénarii d'évolution possibles de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet	346
11.2 - EVOLUTION PROBABLE DU SCENARIO DE REFERENCE	346

11.2.1 - Résultats concluants du projet LPX	346
11.2.2 - Résultats non concluants du projet LPX	346
12 - PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT ACTUEL ET L'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	347
12.1 - METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT ACTUEL.....	347
12.1.1 - Consultation des services de l'état.....	347
12.1.2 - Recueil de données	347
12.2 - METHODOLOGIE D'EVALUATION DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES	348
12.2.1 - Méthode d'identification des incidences brutes	348
12.2.2 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences cumulées.....	349
12.2.3 - Méthode d'évaluation des incidences brutes.....	349
12.2.4 - Critères d'évaluation de l'intensité des effets.....	350
12.2.5 - Mesures et évaluation des incidences résiduelles.....	350
12.2.6 - Description des principales des difficultés techniques et scientifiques rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact environnemental	351
13 - NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES ET DE L'ETUDE D'IMPACT	352
13.1 - AUTEUR DES ETUDES TECHNIQUES	352
13.2 - REDACTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE	352

LISTE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR FOND IGN	25
CARTE 2 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR PHOTOGRAPHIE AERIENNE.....	26
CARTE 3 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE SUR FOND CADASTRAL	28
CARTE 4 : PLAN MASSE DU GENIE CIVIL A REALISER POUR LE PROJET « LES POTERIES EXPLORATION ».....	36
CARTE 5 : CARTE DES ZONES D'ETUDE	51
CARTE 6 : CONTEXTE ALTIMETRIQUE	56
CARTE 7 : TOPOGRAPHIE DE LA ZONE D'ETUDE	57
CARTE 8 : CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	67
CARTE 9 : CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	74
CARTE 10 : POINTS D'ACCES A L'EAU	75
CARTE 11 : CARTE GEOLOGIQUE	92
CARTE 12 : CARTE DES ENJEUX RELATIFS AU PATRIMOINE ET AU PAYSAGE	142
CARTE 13 : INTER-VISIBILITE POTENTIELLE (A 15 KM DE RAYON)	156
CARTE 14 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE – ZONE D'ETUDE (1/2)	159
CARTE 15 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE – ZONE D'ETUDE (2/2)	160
CARTE 16 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE (1/5) – PERCEPTION IMMEDIATE (<150 M).....	163
CARTE 17 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE (2/5) – PERCEPTION RAPPROCHEE (<1 KM).....	164
CARTE 18 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE (3/5) – PERCEPTION RAPPROCHEE (<1KM) ET MOYENNE (1 A 3 KM).....	165
CARTE 19 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE (4/5) – PERCEPTION MOYENNE (1 A 3 KM) ET ELOIGNEE (3 A 5 KM)	166
CARTE 20 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE (5/5) – PERCEPTION EXCEPTIONNELLE (>5 KM).....	167
CARTE 21 : COUPE PAYSAGERE NO-SE	169
CARTE 22 : SYNTHESE DES ENJEUX D'INTER-VISIBILITE ET DE CO-VISIBILITE	170
CARTE 23 : CARTE DES ETABLISSEMENTS SENSIBLES.....	179
CARTE 24: CARTE DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ET ACTIVITES DE LOISIR.....	180
CARTE 25 : ACTIVITES ECONOMIQUES, ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS ET MINIERES	184
CARTE 26 : PATRIMOINE CULTUREL, TOURISTIQUE ET ARCHEOLOGIQUE.....	188
CARTE 27 : RESEAUX DE TRANSPORT ET DE DISTRIBUTION.....	189
CARTE 28 : ZONE D'EVALUATION DES IMPACTS	209
CARTE 29 : ARCHITECTURE DU PUIIS – TRIPLE CUVELAGE	237
CARTE 30 : SYNTHESE DES ENJEUX PAYSAGERS (INTER-VISIBILITE ET CO-VISIBILITE) PAR RAPPORT AU PROJET.....	264

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE DE SOUFFLENHEIM A L'ECHELLE REGIONALE	24
FIGURE 2 : POSITION DES STATIONS SISMOLOGIQUES ENVISAGES POUR LE MONITORING MICROSISMIQUE	32
FIGURE 3 : PHOTOGRAPHIE D'UN CHANTIER SIMILAIRE A CELUI DU PROJET.....	38
FIGURE 4 : VUE GLOBALE DU CHANTIER DE FORAGE AVEC L'APPAREIL ADS B04	39
FIGURE 5 : ARCHITECTURE DU Puits GPX	41
FIGURE 6 : TRAJECTOIRE DU Puits GPX	43
FIGURE 7 : SCHEMATISATION DU TRAITEMENT DES RETOURS FLUIDES SUR UN SITE DE FORAGE.....	44
FIGURE 8 : PRINCIPE DE RETRAITEMENT DES DEBLAIS SOLIDES ET FLUIDES RESIDUELS	45
FIGURE 9 : COUPE TECHNIQUE PREVISIONNELLE.....	46
FIGURE 10 : EXEMPLE DE DONNEES ACQUISES DANS LE FORAGE EXPLORATOIRE AFIN DE CARACTERISER LE RESERVOIR ET LA RESSOURCE.....	48
FIGURE 11 : REPARTITION MENSUELLE DE LA DIRECTION ET DE LA FORCE DU VENT (SOURCE : WINFINDER).....	53
FIGURE 12 : UNITES SEDIMENTAIRES DU FOSSE RHENAN D'APRES GALL, L'ALSACE ET LES VOSGES - ED DELACHAUX ET NIESLE (MODIFIE)	55
FIGURE 13 : EXTRAIT DE LA CARTE PEDOLOGIQUE DE LA FRANCE AU 1/1 000 000, INRA	58
FIGURE 14 : COMPOSITION DU SOL DU CANTON DE SOUFFLENHEIM SUR LE TRIANGLE DES TEXTURES	60
FIGURE 15 : PHOTOGRAPHIE HISTORIQUE EN DATE DU 01/01/1971 (SOURCE : REMONTER LE TEMPS)	61
FIGURE 16 : EXTRAIT DE LA CARTE D'ALEA INONDATION ISSU DU DEBORDEMENT DE.....	65
FIGURE 17 : PROFONDEUR DU TOIT DU SUBSTRATUM DE LA NAPPE (SOURCE : SIGES RHIN-MEUSE)	70
FIGURE 18 : ÉPAISSEUR DE LA NAPPE A SOUFFLENHEIM (SOURCE : APRONA)	70
FIGURE 19 : COUPE OUEST-EST A SOUFFLENHEIM (SIMLER L., GENDRIN P., 1974)	71
FIGURE 20 : SENS DE L'ÉCOULEMENT DE LA NAPPE D'ALSACE AU DROIT DE LA COMMUNE DE SOUFFLENHEIM (SOURCE APRONA, CONSULTATION EFFECTUEE LE 16/09/2024).....	71
FIGURE 21 : REINTERPRETATION DE LIGNE SISMIQUE 2D (SOURCE : LITHIUM DE FRANCE)	80
FIGURE 22 : COUPE SCHEMATIQUE O-E DES CIRCULATIONS DE FLUIDES A L'ECHELLE D FOSSE RHENAN	82
FIGURE 23 : COUPE ILLUSTRATIVE DU REMPLISSAGE SEDIMENTAIRE DU FOSSE RHENAN.....	82
FIGURE 24 : CORRELATION STRATIGRAPHIQUE DES Puits DE SOULTZ-SOUS-FORETS (GPK-1 ET GPK-2) ET DE RITTERSHOFFEN (GRT-1), AICHHOLZER ET AL., 2016).....	84
FIGURE 25 : LOG GEOLOGIQUE ATTENDU LORS DU FORAGE EXPLORATOIRE.....	91
FIGURE 26 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES ACOUSTIQUES.....	98
FIGURE 27 : RESULTATS DES MESURES DE BRUIT RESIDUEL EN PERIODES DIURNE ET NOCTURNE	99
FIGURE 28 : EMPRISE DU SITE DE DUVAL AYANT FAIT L'OBJET DE L'ETUDE ECOLOGIQUE D'ARCHIMED ENVIRONNEMENT.....	103
FIGURE 29 : AIRE D'ETUDE DES PROSPECTIONS NATURALISTES	104
FIGURE 30 : CARTOGRAPHIE DES SITES NATURA 2000 A PROXIMITE DU SITE (SOURCE : ETUDE FAUNE-FLORE ARCHIMED ENVIRONNEMENT).....	108
FIGURE 31 : ZNIEFF A PROXIMITE DU SITE	110
FIGURE 32 : ÉLÉMENTS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE DU SRCE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT).....	111
FIGURE 33 : DELIMITATION DES APPB AUX ALENTOURS DU SITE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	112
FIGURE 34 : CARTOGRAPHIE DES ZONES POTENTIELLEMENT HUMIDES (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	113
FIGURE 35 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	116
FIGURE 36 : VUE D'UNE PARTIE DU SITE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	117

FIGURE 37 : CARTOGRAPHIE DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	122
FIGURE 38 : CARTOGRAPHIE DES ESPECES D'OISEAUX A ENJEUX OBSERVES DANS L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	126
FIGURE 39 : CARTOGRAPHIE DES REPTILES ET DES AMPHIBIENS OBSERVES DANS L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	128
FIGURE 40 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS ET DES PLACETTES D'ECHANTILLONNAGE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	131
FIGURE 41 : CARTOGRAPHIE DES SONDAGES PEDOLOGIQUES (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	134
FIGURE 42 : CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	136
FIGURE 43 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)	138
FIGURE 44 : ORGANISATION DE L'ENTITE PAYSAGERE (ATLAS DES PAYSAGES DE L'ALSACE)	144
FIGURE 45 : PRESENCE DE L'EAU DANS LA FORET DE HAGUENAU (VUE DEPUIS LA BORNE MILITAIRE DE WEITBRUCH)	145
FIGURE 46 : BLOC DIAGRAMME DES ENTITES NATURELLES DANS UN RAYON DE 5 KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (EXAGERATION DU RELIEF X2)	146
FIGURE 47 : BLOC DIAGRAMME DES ENTITES AGRICOLES DANS UN RAYON DE 5 KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (EXAGERATION DU RELIEF X2)	146
FIGURE 48 : BLOC DIAGRAMME DES ENTITES URBAINES DANS UN RAYON DE 5 KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE (EXAGERATION DU RELIEF X2)	147
FIGURE 49 : PAYSAGE FORESTIER (VUE DEPUIS LA MAISON FORESTIERE DE L'ERZLACH, AU SEIN DE LA FORET DE HAGUENAU)	148
FIGURE 50 : PAYSAGE AGRICOLE (VUE DEPUIS LE NORD DE LA COMMUNE DE SESSENHEIM)	148
FIGURE 51 : MAISONS A COLOMBAGES A SOUFFLENHEIM	149
FIGURE 52 : ITINERAIRE DE PETITE RANDONNEE A ROUNTZENHEIM (A GAUCHE) ET VOIE CYCLABLE	150
FIGURE 53 : ENJEUX PAYSAGERS LOCAUX A L'ECHELLE DE L'UNITE PAYSAGERE « FORET DE HAGUENAU » D'APRES L'ATLAS DES PAYSAGES DE L'ALSACE)	153
FIGURE 54 : LOCALISATION DE LA COUPE PAYSAGERE SELON UN AXE NORD-OUEST / SUD-EST	168
FIGURE 55 : HABITATS ET ORGANISATION URBAINE	174
FIGURE 56 : ÉTABLISSEMENTS SEVESO DANS LE BAS-RHIN	182
FIGURE 57 : ILLUSTRATION DE L'ART POTIER A SOUFFLENHEIM	185
FIGURE 58 : ZONE D'ETUDE POTENTIELLEMENT SUJETTE AU RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE (SOURCE : GEORISQUES)	191
FIGURE 59 : CLASSEMENT COMMUNAL DU RISQUE "DEPART DE FEUX DE FORETS" DU BAS-RHIN	193
FIGURE 60 : CARTOGRAPHIE DES RISQUES LIES AUX COULEES D'EAUX BOUEUSES (SOURCE : DDRM67)	195
FIGURE 61 : CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE DE RETRAIT-GONFLEMENT D'ARGILES (SOURCE : GEORISQUES)	196
FIGURE 62 : EXTRAIT DE LA CARTOGRAPHIE DU ZONAGE SISMIQUE DU BAS-RHIN (SOURCE : DDRM67)	197
FIGURE 63 : CARTOGRAPHIE DU FOUDROIEMENT EN FRANCE SUR LA PERIODE 2014-2023 (SOURCE : METEORAGE)	198
FIGURE 64 : DENSITE DE FOUDROIEMENT ET NIVEAU KERAUNIQUE EN FRANCE METROPOLITAINE	198
FIGURE 65 : LOCALISATION DES SEISMES NATURELS DE MAGNITUDE SUPERIEURE OU EGALE A 2.5 ENTRE 1980 ET 2024 DANS LE BAS-RHIN ET SES ENVIRONS	220
FIGURE 66 : SEISMES INDUITS EXTRAITS DES CATALOGUES RENASS DEPUIS 2012 JUSQU'EN JUILLET 2024 AUTOUR DU SITE ET LEUR IMPACT POTENTIEL SUR LE SITE D'ETUDE EN TERMES DE PGV. LES MAGNITUDES DE MOMENT (Mw) SONT COMPRISES ENTRE 0.9 ET 3.6	222
FIGURE 67 : DIAGRAMMES DE STABILITE	230
FIGURE 68 : PROFIL DIRECTIONNEL ET DIAGRAMMES DE STABILITE POUR DES PUIITS THEORIQUES (PUIITS BLEU, PUIITS VERT)	231
FIGURE 69 : TRAITEMENT DE L'INCERTITUDE PAR APPROCHE PROBABILITE	232
FIGURE 70 : CIMENTATION DES TUBAGES DE GRANDS DIAMETRES	236

FIGURE 71 : VUE 3D DU PROJET.....	246
FIGURE 72 : CARTOGRAPHIE DES NIVEAUX SONORES ENGENDRES PAR LE PROJET (PHASE FORATION)	247
FIGURE 73 : RECOUPEMENT DE LA ZNIEFF RIED NORD PAR LA ZONE D'ETUDE	253
FIGURE 74 : SITES NATURA 2000 AU VOISINAGE DU PROJET.....	255
FIGURE 75 : PHOTOMONTAGE DU MAT DE FORAGE	265
FIGURE 76 : REPARTITION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE PRIMAIRE RENOUVELABLE PAR FILIERE (SOURCE ATMO GRAND EST – BURGEAP)	309

LISTE DES TABLEAUX

<i>TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'ARCHITECTURE DU PUIT GPX</i>	41
<i>TABLEAU 2 : UNITES TYPOLOGIQUES DE SOLS CONSTITUTIVES DE L'UCS N°1301</i>	59
<i>TABLEAU 3 : EVALUATION QUALITATIVE DE LA MASSE D'EAU SUPERFICIELLE DE L'EBERBACH</i>	65
<i>TABLEAU 4 : EVALUATION QUALITATIVE DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE CONCERNEE PAR LE PROJET</i>	72
<i>TABLEAU 5 : OBJECTIFS D'ETAT DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE CONCERNEE PAR LE PROJET POUR LES CHLORURES, LES NITRATES ET LES PHYTOSANITAIRES</i>	73
<i>TABLEAU 6 : LISTE DES HABITATS RETROUVES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE</i>	118
<i>TABLEAU 7 : LISTE DES ESPECES D'INSECTES RETROUVEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)</i>	119
<i>TABLEAU 8 : LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) RETROUVES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)</i>	120
<i>TABLEAU 9 : LISTE DES ESPECES DE CHIROPTERES RETROUVEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)</i>	121
<i>TABLEAU 10 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX RETROUVES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)</i>	125
<i>TABLEAU 11 : LISTE DES ESPECES DE REPTILES ET D'AMPHIBIENS RETROUVES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE</i>	127
<i>TABLEAU 12 : SYNTHESE DES RESULTATS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES AU NIVEAU DE LA PRAIRIE (SOURCE : ARCHIMED ENVIRONNEMENT)</i>	133
<i>TABLEAU 13 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES CONCERNANT LES HABITATS, LA FLORE ET LA FAUNE</i>	137
<i>TABLEAU 14 : ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC, RECENSES A SOUFFLENHEIM</i>	176
<i>TABLEAU 15 : SEISMES HISTORIQUEMENT RESSENTIS D'APRES LA BASE DE DONNEES SISFRANCE. L'INTENSITE MACROSCOPIQUE A ETE RECALCULEE AVEC LA LOI D'ATTENUATION DE BAKUN AND SCOTTI (2006) LORSQUE CELLE-CI N'ETAIT PAS DISPONIBLE DANS SISFRANCE</i>	219
<i>TABLEAU 16 : SEUILS DU TLS PROPOSES DANS LE CADRE DU PROJET LPX</i>	226
<i>TABLEAU 17 : CARACTERISTIQUES PHYSIQUES MOYENNES (BOSIA ET AL. 2021)</i>	271
<i>TABLEAU 18 : COMPOSITION CHIMIQUE (BOSIA ET AL. 2021)</i>	271

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : DECISION MRAE SUR LE PROJET DE REHABILITATION DE DUVAL	353
ANNEXE 2 : FICHE TECHNIQUE RIG DE FORAGE B04 (ADS)	354
ANNEXE 3 : ÉTUDE ACOUSTIQUE ORFEA 2024	355
ANNEXE 4 : VNEI - BUREAU D'ETUDE ARCHIMED ENVIRONNEMENT	356

1 - PREAMBULE

1.1 - OBJET DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

La société Lithium de France est titulaire du permis exclusif de recherches de gîtes géothermiques haute température, dit PER « Les Poteries » et du permis exclusif de recherches de mines de lithium et substances connexes, dit PER « Les Poteries Minérales ». D'une superficie d'environ 151 km², ces PER ont été octroyés le 24/08/2023 et le 31/01/2024 pour une validité de 5 ans. Ils couvrent 18 territoires communaux.

Les analyses préliminaires d'un ensemble de données géologiques et géophysiques avaient permis à Lithium de France, lors du dépôt de son PER Les Poteries, de mettre en évidence la présence de plusieurs horsts et grabens et de zones de failles favorables à des circulations de fluides géothermaux..

Depuis l'octroi des PER, Lithium de France a procédé d'une part, au retraitement et l'interprétation de lignes sismiques historiques, d'autre part, à l'acquisition d'une ligne de données sismiques avec des dispositifs plus modernes, et enfin, à l'analyse de plusieurs indicateurs de température issus de données d'anciens puits pétroliers situés dans le secteur. A l'issue de ces exercices, les premiers résultats militent dans le sens d'une possible présence de ressources calorifiques d'intérêt dans le secteur de Soufflenheim.

Forts de ces éléments, Lithium de France souhaite confirmer l'intérêt suscité, par la poursuite d'investigations géologiques consistant en la réalisation d'un forage unique exploratoire accompagné d'une campagne d'acquisition de données exhaustives.

Ces investigations permettront à termes :

- de lever l'incertitude géologique à travers l'affinage de la caractérisation géologique de la zone identifiée ;
- de lever l'incertitude sur les données de chaleur à travers la mesure de données fiabilisées de température en profondeur ;
- de lever l'incertitude sur les propriétés pétrophysiques, hydrauliques, géomécaniques du réservoir géothermal grâce aux mesures et données acquises dans le puits.

En fonction des résultats de ces investigations, Lithium de France disposera de suffisamment de données fiables et actualisées, lui permettant d'envisager la poursuite ou non de son projet géothermal visant à termes, la réalisation d'une centrale de production de chaleur géothermique en capacité d'alimenter un réseau de chaleur industrielle..

Le projet porté par Lithium de France est désigné « Les Poteries Exploration » (LPX).

Le dossier ainsi présenté a pour but d'obtenir :

L'autorisation environnementale pour l'ouverture de travaux miniers au sein des PER « Les Poteries » et « Les Poteries Minérales », consistant en la réalisation d'un forage unique exploratoire (GPX) et de la campagne d'acquisition de données.

Le dossier de demande d'autorisation environnementale est constitué en application de l'article L-181-1 du Code de l'Environnement et conformément aux dispositions du décret n° 2023-13 du 11 janvier 2023 relatif à l'autorisation environnementale des travaux miniers.

1.2 - CADRE REGLEMENTAIRE

Le présent dossier constitue l'étude d'impact environnemental et son résumé non technique mentionnés par l'article R.181-13 et prévue à l'article L.122-1 du Code de l'environnement, dans le cadre des procédures d'autorisation environnementale. Il a été réalisé conformément à l'article R.122-5, en application de l'article L.122-3 du Code de l'environnement et complété par l'article D.181-15-3 bis du même code.

L'étude d'impact environnemental présentée dans ce dossier respecte dans son contenu le principe de proportionnalité en rapport à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature de l'installation projetée et à ses incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine, au regard des intérêts mentionnés aux articles L.181-3, L.211-1 et L.511-1 du Code de l'environnement ainsi que ceux du L.161-1 du Code minier.

Il est important de rappeler que les travaux, ouvrages et aménagements soumis à étude d'impact environnemental sont obligatoirement soumis à consultation du public conformément à l'article L.181-10-1 du Code de l'Environnement.

2 - NOMENCLATURE ET PORTEE DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE SOLLICITEE

2.1 - AUTORISATION MINIERE

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DU CODE MINIER

Demande d'autorisation de :

- création d'1 forage exploratoire désigné GPX ;
- réalisation d'une campagne d'acquisition de mesures et de données dans le forage réalisé

Cette demande d'autorisation s'inscrit dans le cadre des dispositions du 3° de l'article 181-1 du code de l'environnement relatif à l'autorisation environnementale des travaux miniers.

2.2 - NOMENCLATURE ET AUTORISATION AU TITRE DES ICPE

Le projet de création du forage exploratoire GPX et d'acquisition de données au sein des PER « Les Poteries » et « Les Poteries Minérales » ne concerne aucune rubrique ICPE

2.3 - NOMENCLATURE ET AUTORISATION AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU

Une rubrique au titre de la Loi sur l'eau, en application des Art. L.214-1 à L.214-3 du Code de l'Environnement, est visée dans le cadre de ce projet. La présente demande d'autorisation environnementale, au titre du code de l'environnement vaut demande au titre de la loi sur l'eau.

	Critère propre au site	Rubrique de la nomenclature	Régime
RUBRIQUES : CREATION D'UNE PLATEFORME	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	2.1.5.0	D

A : Régime de l'autorisation - E : Enregistrement - D : Déclaration - NC : non classé

2.4 - DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRIchement

Aucun boisement ne sera défriché dans le cadre du projet, ainsi aucune demande d'autorisation de défrichage n'est nécessaire.

2.5 - ETUDE PREALABLE ET COMPENSATION AGRICOLE

L'article D.112-1-18 du Code rural et de la pêche maritime présente les conditions requises pour qu'un projet soit soumis à l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3. Ainsi, la première section de l'article présente deux conditions cumulatives :

« – I. – Font l'objet de l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3 les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :

– leur emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;

– la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés. »

Le projet de création et d'exploration d'un forage unique exploratoire et d'acquisition de données, de la société Lithium de France n'est pas soumis à l'étude préalable agricole prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3, car le projet se situe au droit de terrains classés UXm dans le PLUi du Pays Rhénan dont la dernière procédure a été approuvée le 20/03/2023. Le classement UXm fait référence à des zones urbaines spécialisées, destinées principalement aux activités économiques.

2.6 - DEMANDE DE DEROGATION AUX MESURES DE PROTECTION DES ESPECES PROTEGEES

Au vu des incidences résiduelles évaluées dans le cadre de la présente étude d'impact, il ne semble pas nécessaire de recourir à une demande de dérogation aux mesures de protection des espèces protégées.

3 - CONTEXTE ET PRESENTATION DU PROJET

3.1 - LOCALISATION DU PROJET

3.1.1 - Situation géographique et accès à la zone du projet

Le projet de reconnaissance géologique de Lithium de France se situe sur la commune de Soufflenheim en bordure Nord-Est de la circonscription administrative du Bas-Rhin dans le territoire de la Collectivité européenne d'Alsace, en région Grand Est.



Figure 1 : Localisation de la commune de Soufflenheim à l'échelle régionale

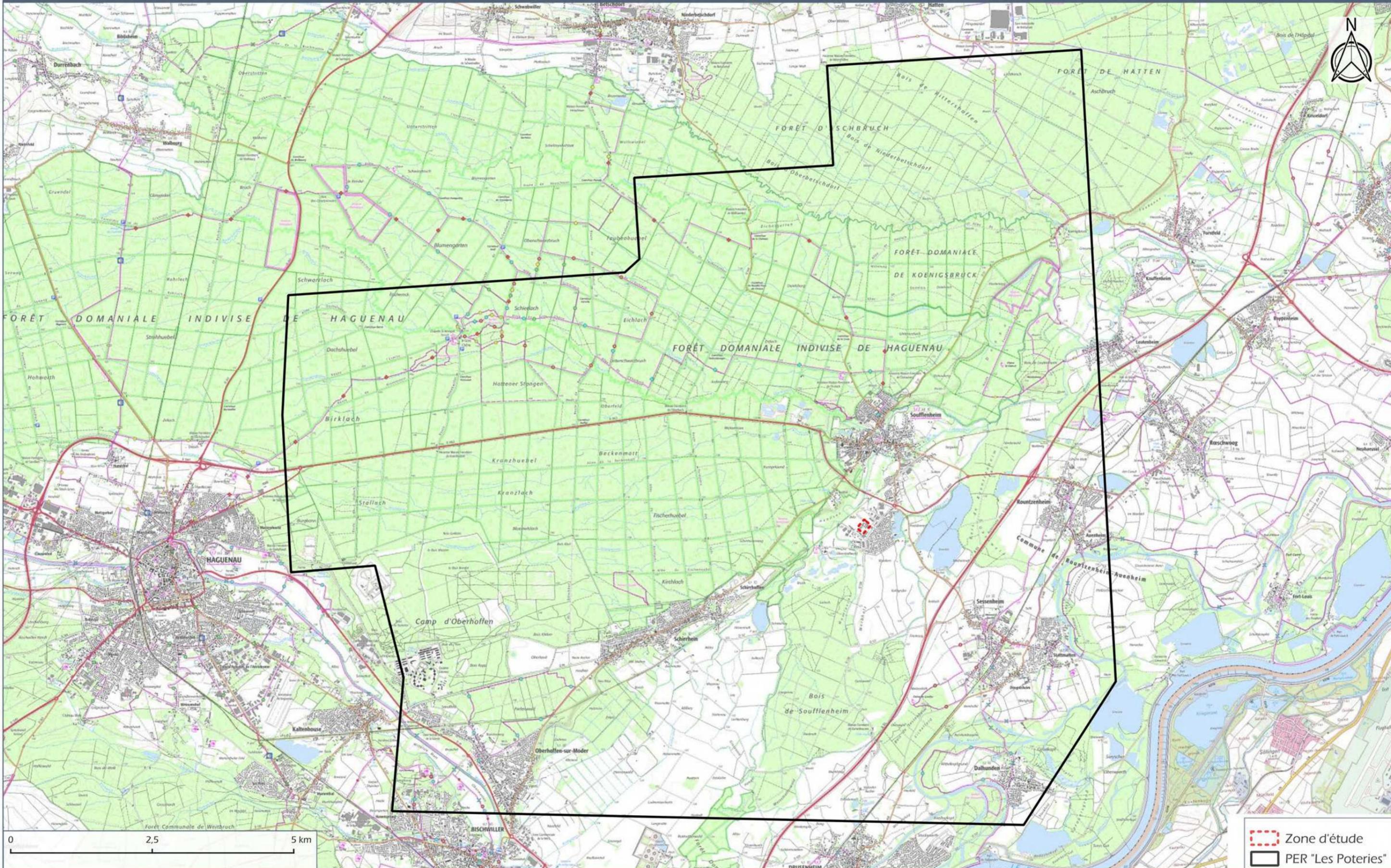
D'une superficie de 13,24 km², la commune se situe en lisière de la forêt de Haguenau à une trentaine de kilomètres au Nord de Strasbourg. Soufflenheim est limitrophe des communes suivantes :

- à l'Est : Sessenheim et Rountzenheim-Auenheim ;
- au Sud : Oberhoffen-sur-Moder et Drusenheim ;
- à l'Ouest : Schirrhein et Haguenau ;
- au Nord : Haguenau.

Le projet exploratoire de Lithium de France couvre une surface de 3,01 ha comprenant 1 ha de plateforme de forage et 2,01 ha de zone de stockage temporaire. Le site est accessible directement depuis la D138 ralliant Soufflenheim à Drusenheim.

LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE SUR FOND IGN

Échelle 1:60 000



Zone d'étude
PER "Les Poteries"



LITHIUM DE FRANCE

AENV - Forage Unique exploratoire - PER « Les Poteries » - SOUFFLENHEIM (67)

Source : SCAN25© ©IGN

LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE SUR PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE

Échelle
1:2 000



3.1.2 - Situation cadastrale

La société Lithium de France possède, via un bail locatif, la maîtrise foncière des parcelles faisant l'objet de la présente demande d'autorisation. Le justificatif de maîtrise foncière est fourni dans le « Document 3 ».

Les principales caractéristiques foncières de la zone des travaux sont synthétisées dans le tableau suivant.

Commune	Section	N° Parcelle	Surface totale de la parcelle (ha)	Surface de la parcelle concernée par la zone de travaux (ha)
Soufflenheim	30	0767	5,7542	1,6222
		0252	2,2785	1,3887
				3,01 ha

Le projet s'implante entièrement sur la commune de **Soufflenheim**. Ce dossier sera soumis à enquête publique dans un rayon de 3 kilomètres autour du site.

Les 6 communes touchées par le rayon d'affichage réglementaire et donc concernées par l'enquête publique dans un rayon de 3 km autour du projet sont :

- Soufflenheim (67620) ;
- Haguenau (67500) ;
- Sessenheim (67770) ;
- Schirrhein (67240) ;
- Schirrhoffen (67240) ;
- Rountzenheim-Auenheim (67480).

La liste des communes visées sera officiellement établie par la Préfecture.

LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE SUR FOND CADASTRAL

Échelle
1:2 000



Zone d'étude
Parcelle cadastrale



LITHIUM DE FRANCE

AENV - Forage Unique exploratoire - PER « Les Poteries » - SOUFFLENHEIM (67)

Source : BD ORTHO® ©IGN

3.2 - HISTORIQUE ET USAGE DU SITE D'ETUDE

Le projet de Lithium de France est implanté au droit d'une friche industrielle abritant des hangars. Cette friche était anciennement occupée par l'établissement PMS (Paul Maechler Scierie) dont les activités relatives à la filière bois (commerce de gros de bois et de matériaux de construction), ont cessé en 2015. L'établissement est, depuis février 2018, définitivement fermé.

Les photographies aériennes historiques montrent l'évolution des terrains au droit de la zone d'étude et mettent en évidence que celui-ci a dans l'ensemble, très peu évolué depuis 40 ans.

Cette scierie a connu, en avril 2015, un incendie qui a causé la destruction de deux des hangars de l'établissement PMS. En dehors de ces derniers, le site n'a connu aucune autre évolution notable.



1986



1998



2007



2015

Le site est aujourd'hui la propriété de la SAS DUVAL DEVELOPPEMENT EST, société spécialisée dans le secteur d'activité de la promotion immobilière de logements. La société DUVAL jouit d'un permis d'aménager l'ancienne scierie, référencé PA 067 472 24 R0001 et délivré en date du 8 juillet 2024.

Le projet d'aménagement de DUVAL vise la réhabilitation du site de l'ancienne scierie Maechler (d'une superficie totale 87 221 m²) en village d'entreprises. Le projet prévoit notamment :

- La démolition complète du site ;
- La réalisation d'un village d'entreprises avec une partie en copropriété (bâtiments de bureaux, d'activités et un restaurant), et une partie réservée à la vente de terrain à bâtir ;
- Une partie « aménagement » non construite d'environ 37 400 m² sur laquelle des espaces verts pourraient être envisagés et potentiellement en sus, l'implantation de panneaux photovoltaïques.

Notons que ce projet de réhabilitation a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas qui a conclu, qu'il n'était pas soumis à évaluation environnementale. La décision de la MRAe est consignée en Annexe 1.

Le projet « LPX » de Lithium de France est envisagé sur une partie du site de DUVAL. Il occuperait une surface de 3,01 ha ; l'emprise totale du site de DUVAL étant pour rappel, de 8,7 ha.

Chronologiquement, le projet de Lithium de France démarrerait après la phase de démolition des hangars et de terrassement complet du site.

3.3 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET EXPLORATOIRE

3.3.1 - Description des caractéristiques physiques du projet

3.3.1.1. Généralités du projet

De manière générale, le projet exploratoire LPX de Lithium de France a pour objet, tout d'abord d'atteindre la cible géologique visée correspondant au socle granitique varisque estimé à environ 2 500 m de profondeur, ensuite de caractériser le toit du potentiel réservoir et enfin, de tester, si présente, la ressource géothermale pour en évaluer les capacités réelles.

Compte tenu de ces objectifs, Lithium de France souhaite :

- réaliser un forage exploratoire désigné GPX et profond d'environ 3 000 m ;
- effectuer une campagne d'acquisition de mesures et de données dans le forage réalisé.

Cette reconnaissance géologique ainsi que ces investigations permettront, à termes, de disposer d'une fine caractérisation pétrophysique, structurale, géomécanique et géochimique du réservoir hercynien. L'ouvrage foré ainsi que les mesures et tests envisagés permettront à Lithium de France :

- d'estimer la température, la pression, le champ de contrainte et le régime tectonique du réservoir ciblé ;
- de caractériser la fracturation naturelle à l'échelle du puits et des altérations géothermales associées ;
- d'identifier la nature du socle et la présence de ressource géothermale ;
- de préciser la profondeur des horizons géologiques ;
- d'échantillonner des fluides circulant dans les réservoirs profonds.

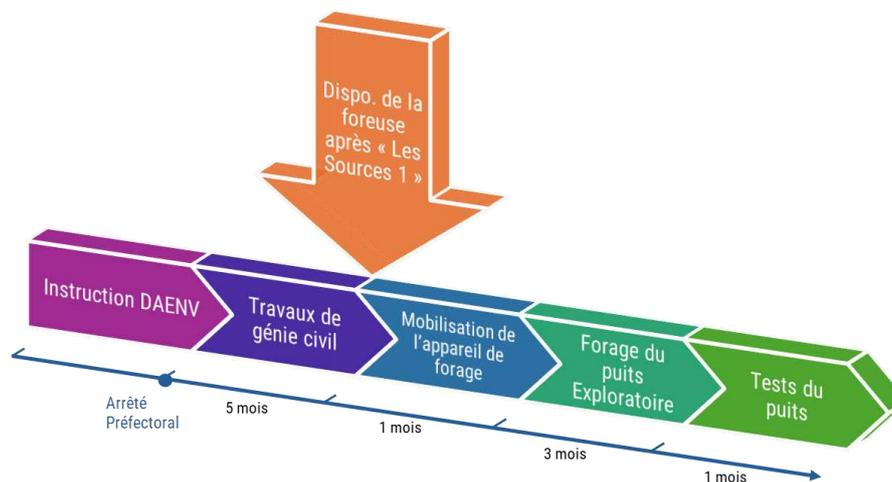
Les résultats obtenus détermineront la faisabilité ou non d'un futur projet d'exploitation géothermique en doublet (un puit de production et un puit de réinjection).

Le projet présente une emprise au sol de 3,01 ha et se décline autour des phases listées ci-après et décrites dans les paragraphes suivants :

- **Phase amont : Mise en place du réseau de suivi microsismique ;**
- **Phase 1 : Travaux préliminaires de préparation du site ;**
- **Phase 2 : Réalisation du forage exploratoire GPX ;**
- **Phase 3 : Acquisition des données ;**
- **Phase 4 : Arrêt des travaux.**

Le projet envisagé est temporaire et limité à la durée de réalisation des différentes phases. Les délais prévisionnels de réalisation du projet sont d'environ de 12 mois répartis comme suit :

- ⇒ **Phase amont : environ 1 mois ;** à noter que conformément *au Guide des bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profonde (Maury et al., 2023)*, le déploiement du réseau de suivi microsismique doit être finalisé au moins 6 mois avant le démarrage des travaux de forage afin de mieux caractériser le niveau de référence de la sismicité naturelle dans la zone du projet géothermique ;
- ⇒ **Phase 1 : 6 mois ;**
- ⇒ **Phase 2 : 4 mois ;**
- ⇒ **Phase 3 : 1 mois ;**
- ⇒ **Phase 4 : 1 mois.**



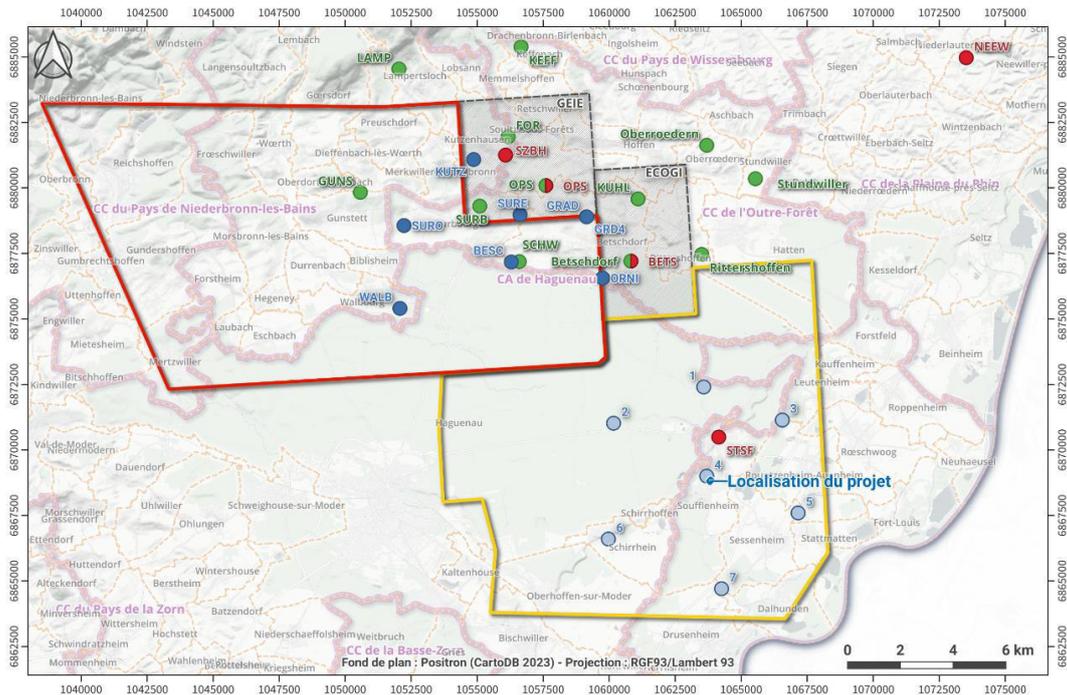
3.3.1.2. Phase amont – Mise en place du réseau de suivi microsismique

La conception du réseau sismologique permettant de distinguer la sismicité induite par le projet, de celle naturelle, constitue un point clé dans le développement du projet. Cette phase, à réaliser en amont du forage exploratoire au plus tard 6 mois avant le démarrage effectif des opérations, vise à déployer un réseau de suivi sismologique en capacité d'assurer la détection d'évènements microsismiques lors de la foration et au cours de l'acquisition des données.

Afin que ce réseau réponde au mieux aux exigences de surveillance microsismique évoquées dans le « Guide de bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profond » (Maury et al. 2023), deux cents capteurs sismologiques de type WiNG ont été déployés temporairement sur une surface d'environ 100 km² dans la partie est du PER « Les Poteries ». Ce déploiement s'est déroulé du 3 au 28 juin 2024, avec pour but de garantir une couverture homogène de données sur une large zone du PER autour du site du projet, zone encore non investiguée par des mesures de niveau de bruit ou vierge de stations sismologiques.

Des cartes interpolées de niveau de bruit ont été générées pour différentes bandes de fréquences (correspondant à des sources de bruit différentes). Les résultats de cette étude ont permis d'obtenir des données importantes permettant d'appréhender de manière correcte, la variabilité temporelle et spatiale du bruit sismique ambiant autour de la zone du projet exploratoire LPX.

Ces informations constituent des paramètres d'entrée, d'une part pour la conception du futur réseau sismologique et d'autre part, pour l'évaluation de sa sensibilité à la détection d'évènements microsismiques. C'est en effet grâce à l'étude de bruit ambiant et sur la base d'une approche numérique, que Lithium de France a pu dimensionner le réseau de suivi microsismique à mettre en place. **Celui-ci comprendrait 7 vélocimètres triaxiaux permanents positionnés dans les zones à faible niveau de bruit.**



Carte de la position des stations sismologiques

Carte mise à jour le 20/08/2024

Légende :

- Localisation du projet
- PER « Les Poteries »
- PER « Les Sources »
- Concessions ECOGI/GEIE
- Station sismologique en place (propriété de LDF)
- Stations sismologiques prévisionnelles (propriété de LDF)
- Réseau sismologique français (données publiques)
- Stations sismologiques (propriété de ES)

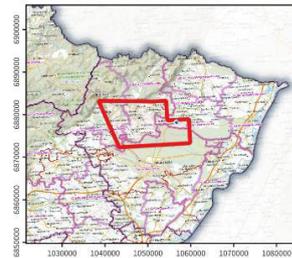


Figure 2 : Position des stations sismologiques envisagés pour le monitoring microsismique

A noter que Lithium de France prévoit d'installer la station 4 à l'aplomb du puits exploratoire GPX à 100 m de profondeur. Il est également envisagé de déployer un accéléromètre en complément d'un vélocimètre sur cette station 4 de manière à pouvoir mesurer un fort mouvement du sol qui saturerait les vélocimètres.

La mise en place du réseau est prévue d'être réalisée de manière progressive à partir du premier semestre 2025. Notons que les positions des stations ne sont pas définitives et vont dépendre du permittage effectué dans la zone. Depuis mai 2023, Lithium de France a commencé l'installation de son réseau sismologique sur son PER voisin « Les Sources » avec 5 stations de surface et 2 stations enterrées à 100 m de profondeur.

3.3.1.3. Phase 1 – Travaux préliminaires de préparation du site

Généralités sur les travaux préliminaires

Ces travaux, préalables à l'installation d'un appareil de forage, ont pour objectif l'aménagement d'une plateforme de chantier suffisamment dimensionnée pour recevoir toutes les installations et matériels indispensables à la bonne exécution du forage exploratoire. La plateforme de chantier a pour fonction de réceptionner l'ensemble du chantier dont le forage exploratoire.

La plateforme de chantier correspond à une aire préparée, nécessitant l'emploi de méthodes et moyens standards de génie civil et faisant succinctement appel à des travaux d'arasement, de nivelage, d'excavation, de pose de géotextiles, de recouvrement, de compactage, de coulage de radier, de mise en place de dalles et parois renforcées et d'implantation de drains et merlons.

La plateforme de chantier sera préparée et réceptionnée préalablement à la mobilisation sur site de l'appareil de forage et des différents services d'assistance aux opérations de forage. Sa conception inclut les branchements au réseau électrique et au réseau d'eau, la mise en place des dispositifs de gestion des eaux (drainage et collecte des eaux pluviales/eaux usées), de traitement des eaux usées, les dispositifs de stockage, le traitement et la collecte de déchets de toutes natures, les moyens de sécurité pour la prévention et le traitement des nuisances, les incidents, la protection de l'environnement et la protection du personnel.

Sa conception est estimée à une durée de 6 mois. Lorsqu'elle sera finalisée, la plateforme de chantier sera clôturée et sous surveillance permanente.

Principales infrastructures de surface au droit de la plateforme

La plateforme de chantier accueillera :

- Une plateforme de forage qui abritera l'appareil de forage ; un radier cimenté sera aménagé au niveau de la plateforme de forage sur la base de la répartition des charges de l'appareil de forage, des pompes et des générateurs ;
- Un système de drainage pour la récupération des fluides résiduels sans contamination du sol. La réserve de carburant (contingence) pour autonomie de l'installation sera positionnée avec self rétention et confinement. L'ensemble de la plateforme de forage sera

nivelé, en concassé-compacté avec une géomembrane sous-jacente. La structure radier à portance renforcée sera une structure stable, en béton renforcé, adaptée aux semelles de l'appareil de forage et aux charges en place. L'ensemble sera drainé pour assurer l'écoulement des eaux.

- Simultanément à la réalisation de la plateforme de forage, une cave sera construite pour la tête de puits GPX. Les dimensions approximatives de la cave seront 5 m L x 4 m l x 2,50 m P. Le design de la cave prend en compte les éléments suivants :
 - Un tube guide, diamètre 30'', installé par battage à 30 – 40 m de profondeur et cimenté en fond de cave. Le tube guide constitue la première continuité hydraulique entre le puits et la surface pour la première phase forage ;
 - Un adaptateur et une tête de puits pour supports des tubages suivants et du BOP (« Blow Out Preventer » ou bloc de fermeture d'urgence du puits, positionné au-dessus de la cave en élévation).
- Une zone alimentation Haute-Tension (20 kV).
- Une zone de test de puits qui comprendra le collecteur / distributeur pour séparation des effluents, échantillonnages et mesures de débits. Un merlon est prévu pour la rétention et le drainage des effluents en cas de fuite en surface de tout type de fluide.
- Une zone de produits boue et de nettoyage est prévue pour le stockage des produits chimiques sur une dalle stable avec système de rétention et confinement pour prévenir des impacts potentiels des produits chimiques sur la qualité des sols.
- Une zone de bassins de stockage est destinée à recevoir les fluides (eau pour formulations ou traitements des fluides de forage), le retour des fluides de forage et leur stockage provisoire, le retour des fluides récupérés lors du séchage des déblais, et le stockage des fluides géothermaux lors de la réalisation de tests de puits. La capacité totale des bassins est calculée pour qu'ils aient la capacité d'absorber les fluides géothermaux durant les tests de puits aux débits souhaités. Une capacité de 7 500 – 8 000 m³ permet jusqu'à 30 h de test en continu à un débit de 250 m³/h. Cette capacité totale de 7 500 à 8 000 m³ sera fournie par 3 à 4 bassins indépendants de 2 000 à 2 500 m³ chacun. Cette division permet d'opérer individuellement avec chaque bassin et ainsi de mieux ségréger les fluides ; elle augmente également la flexibilité opérationnelle et limite l'impact au sol des travaux de génie civil et facilite la remise en état finale. Le fluide géothermal atteindra les bassins de stockage à une température inférieure à 100°C après être passé par les équipements de test.
- Un bassin de traitement des eaux pluviales et huileuses (avant traitement).
- Les eaux pluviales traitées alimenteront un bassin destiné à la réserve anti-incendie. Le trop plein de ce bassin sera raccordé à l'assainissement pour évacuation (avec une vanne de sectionnement de secours).
- Des zones de vie qui comprendront les zones de bureaux pour superviseurs et compagnies de services, la base de vie incluant les zones d'hygiène et récréatives.
- Des aires de dégagements et d'accès, des aires de stationnement, des aires de livraison et retournement et des aires de stockage. Des zones de circulation piétonnes, les principaux accès aux puits ainsi que les zones de circulation vers les points de rassemblement et vers les sorties de secours seront également prévues.

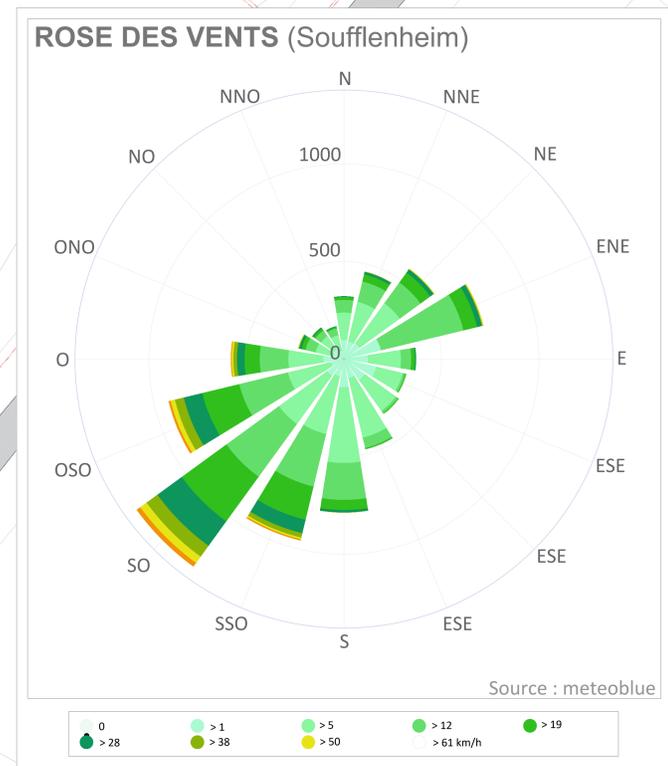
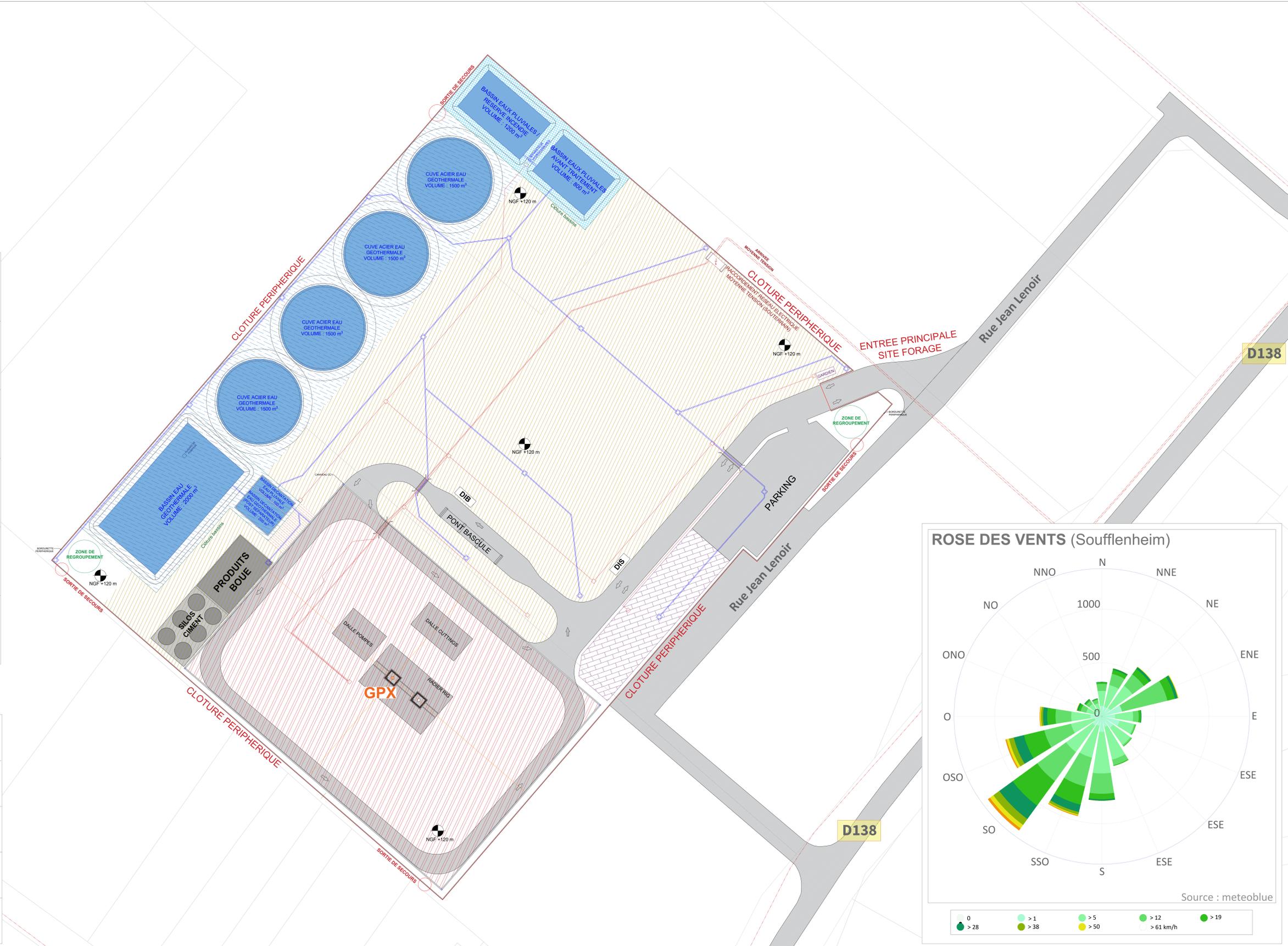
A noter que les zones construites (plateformes et radiers bétons) sont soumises à études préalables dont notamment des études topographiques, des études en géotechnique, stabilité etc.

Le plan masse ainsi que la maquette 3D de la plateforme de chantier sont présentés ci-après.



	ZONE BASE VIE Surface : 800 m ²
	ZONE DE TESTS Surface : 90 m ²
	ZONE STOCKAGE EAUX GEOTHERMALES Surface : 5 200 m ²
	ZONE STOCKAGE MATERIEL FORAGE Surface : 12 500 m ²
	ZONE PLATEFORME DE FORAGE Surface : 7 000 m ²
	ZONE STOCKAGE EAUX PLUVIALES Surface : 1 050 m ²

	Câble 20 kV (pleine terre)
	Fourreau TCP 200
	Chambre de tirage
	Drain de collecte eau pluviale
	Regard avaloir eau pluviale



**PLAN DE MASSE LPX
PHASE FORAGE**

CE DOCUMENT EST LA PROPRIETE EXCLUSIVE DE LITHIUM DE FRANCE. IL NE PEUT ETRE NI COPIE, NI COMMUNIQUE A DES TIERS SANS AUTORISATION.

DATE :
09/10/2024

ECHELLE :
1/400

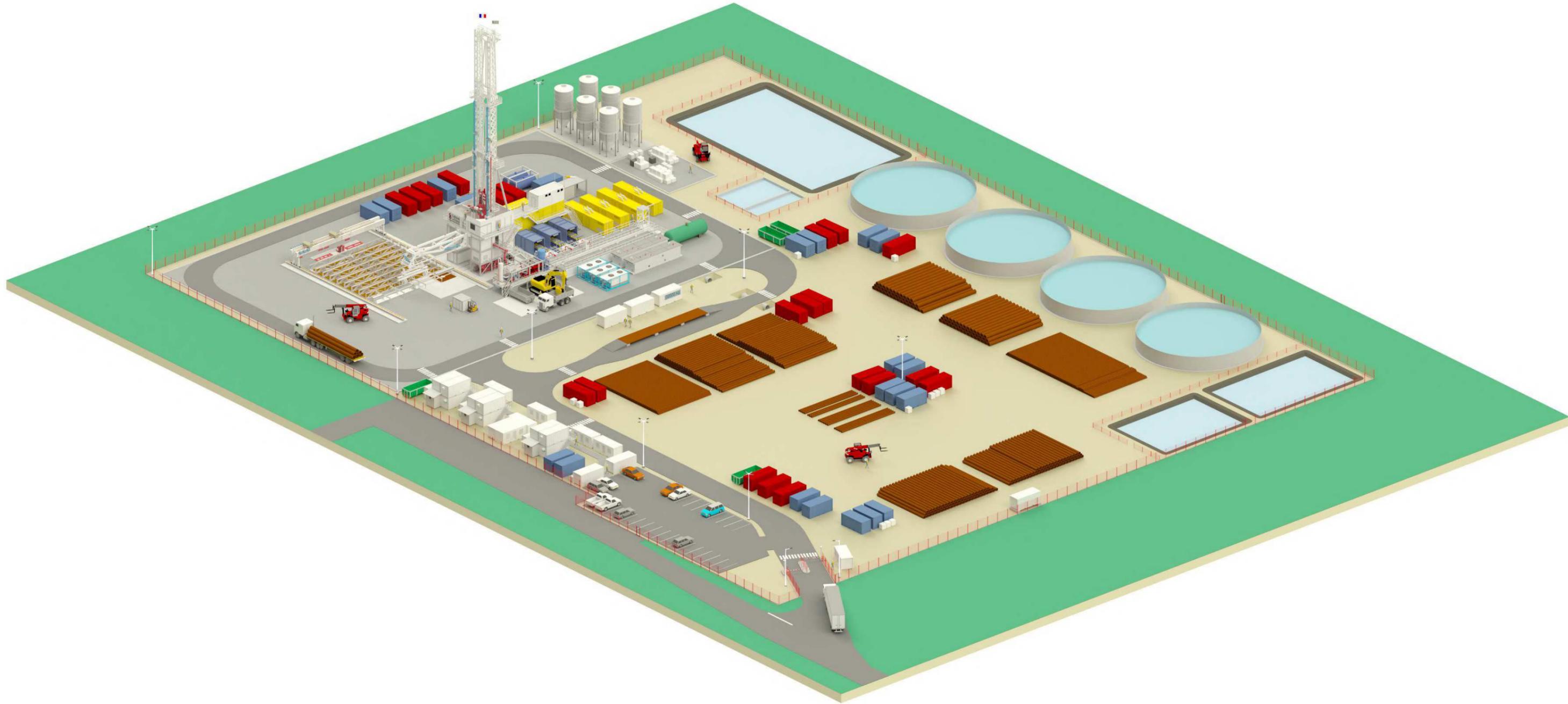
DESSINE PAR :
A.MESSANT

FORMAT :
A0

REF PLAN :
LPX_PMP_AENV_FORAGE_006

REVISION :
6





3.3.1.4. Phase 2 – Réalisation du forage exploratoire

Généralités sur l'ouvrage projeté

L'ouvrage à forer sera profond d'environ 3 000 m. L'appareil de forage sélectionné correspond au modèle B04 de la société Arverne Drilling Service (fiche technique présentée en Annexe 2) qui correspond à un appareil spécifique pour les forages de puits géothermiques, fonctionnant à l'énergie électrique et avec un système hydraulique et automatique pour les manœuvres. L'appareil présente un mât de 51,8 m de hauteur. A raison d'un fonctionnement des équipes foreurs en 3*8, les délais de réalisation du forage sont estimés à 4 mois.

La figure suivante, issue d'un chantier similaire à celui de l'ouvrage projeté, illustre l'aspect général du chantier de forage avec des équipements auxiliaires.



Figure 3 : Photographie d'un chantier similaire à celui du projet

La figure suivante présente les principaux organes de l'appareil de forage et de la plateforme de forage.



Figure 4 : Vue globale du chantier de forage avec l'appareil ADS B04

Légende :

1. Générateurs Diesel (Contingence) ;
2. Transformateur ;
3. Centre de contrôle ;
4. Quartiers fluides de forage : Préparation, stockage, traitements ;
5. Pompes de forage ;
6. Retours fluides de forage du puits, séparation des solides (sans pression) ;
7. Sous structure de l'appareil. Les caissons supportent les charges de l'appareil en opération (les têtes de puits sont au sol (caves) dans l'espace entre les caissons, le bloc de fermeture du puits (pour le contrôle des éruptions) est dans l'axe du puits, sous le plancher de forage) ;
8. Plancher de forage, centre de manipulation et manœuvres des garnitures, centre de contrôle du forage ;
9. « Top Drive swivel » ou organe d'entraînement des garnitures de forage en rotation/translation haut/bas ;
10. Mat, support des mouvements haut et bas des garnitures de forage ;
11. Dispositif de collecte, levage et livraison automatique des équipements tubulaires au plancher de forage pour utilisation dans le puits ;
12. Support horizontal pour collecte de tubulaires ;
13. Refroidisseur de fluide de forage ;
14. Ateliers de maintenance et stockage des pièces de rechange ;
15. Réserve de Diesel pour les générateurs (Contingence) ;
16. Pont-Bascule pour la vérification du poids total des camions ;
17. Silos de ciment.

Tubage et cimentation – Architecture du puits

L'architecture du puits sera conçue pour que l'ouvrage réponde aux spécificités et contrastes géologiques (stratigraphie, caractéristiques des formations, isolement des formations hydrauliquement ou mécaniquement incompatibles, des réservoirs et aquifères), aux contraintes en place (pressions, températures, contraintes mécaniques), aux nécessités de fonctionnalités du puits.

Elle satisfera tous les critères d'acceptation technique : spécificité d'ingénierie des puits, vérifications standards des scénarios de charges sur tubages en conditions de fonctionnement etc.)

L'équipement du forage (casing) s'effectuera au fur et à mesure de son fonçage. L'espace entre le tubage et le trou est cimenté à l'avancement ce qui isolera parfaitement les terrains du puits et également les éventuels aquifères traversés, garantissant leur protection.

La bonne réalisation du forage est conditionnée par l'étanchéité entre le casing et les terrains traversés. La cimentation est une opération déterminante à laquelle une attention particulière sera apportée. Une fois cimenté, le casing sera inamovible et demeurera étanche pendant toute la durée de vie de l'ouvrage

Les caractéristiques envisagées de l'ouvrage sont résumées dans le tableau suivant et illustrées à la suite dans la *Figure 5*.

Diamètre extérieur	Description	Cote sabot	Cote top	Ciment	Observation
30'' (76.2 cm)	Tube guide	18 – 25 m	Surface	Du sabot à la surface	Installé par le génie civil, battage
20'' (50.8 cm)	Tubage surface de	± 510 m	Surface	Du sabot à la surface	Support tête de puits, support BOP, ancrage puits/sol et connexion puits/surface
13 3/8'' (34 cm)	Tubage intermédiaire	± 1520 m	Surface	Du sabot à la surface	/
9 5/8'' (24.5 cm)	Tubage de production, Liner	± 2000 m	± 1400 m	Du sabot au top	/

Tableau 1 : Caractéristiques techniques de l'architecture du puits GPX

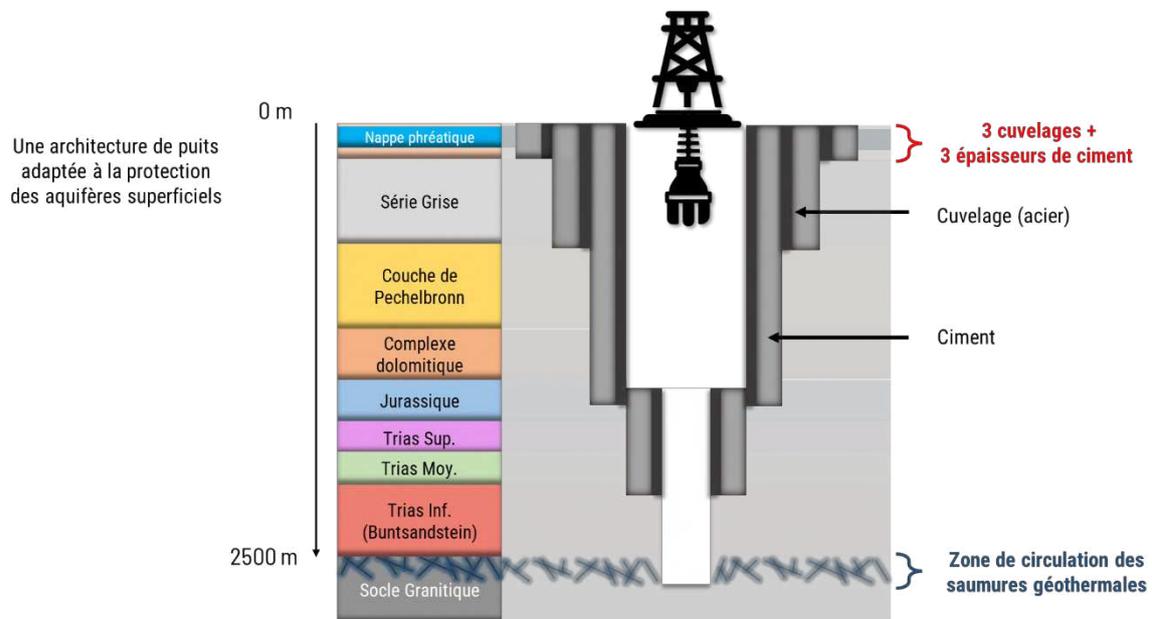


Figure 5 : Architecture du puits GPX

Fluides de forage

Les fluides de forage seront fabriqués sur le site de forage afin de répondre aux spécifications requises au cours des différentes phases de forage (ajustements des concentrations d'additifs pour réglages de densité, pH, viscosité, granulométrie [solides, fines, colloïdes, ...], « yield point » [ou seuil d'écoulement], gels, filtrat, sédimentation, concentrations en sels pour ajustements des paramètres rhéologiques, des performances de stabilité, de nettoyage de trou, de filtrat, ...).

Les fluides de forage seront injectés dans le puits via la garniture de forage, puis dans le découvert au travers des duses de l'outil de forage, ils parcourront ensuite l'espace annulaire de l'outil de forage jusqu'à la surface.

Leurs fonctions sont multiples et diverses : le refroidissement de l'outil et du découvert, l'effet « jetting » au front de taille (et aide à la coupe), la lubrification de l'outil, la remontée des déblais de forage, le nettoyage continu du puits, le support mécanique de la garniture dans le trou, la lubrification le long du trou pour diminution des frictions mécaniques, la densité ajustée pour contrôle des réservoirs, la densité ajustée pour contrôle de la stabilité du puits le cas échéant, le contrôle du filtrat en relation avec la formulation du fluide, l'inhibition des argiles ou le contrôle des échanges osmotiques avec les formations salines (liste non exhaustive).

Lithium de France prévoit d'utiliser des fluides de forage à base d'eau pour toutes les phases de forage. Les formulations précises des fluides ne sont à ce stade pas déterminées, la compagnie de services fluides de forage n'étant à date pas encore choisie. A noter cependant que les boues à base d'eau sont de manière générale, composées des éléments suivants :

- Eau ;
- Bentonite : viscosifiant et contrôleur de filtrat ;
- Viscosifiants : Argiles (Bentonite), polymères synthétiques ou biopolymères ;
- Réducteurs de filtrat : Amidon, carboxyméthylcelluloses (CMC), celluloses poly-anioniques (PAC) ou résines ;
- Inhibiteurs de gonflement et de dispersion des argiles : les fluides à base de Potassium (Chlorure, Formate ou carbonate) Glycérol/polyol, silicates ou divers polymères (polyacrylamide partiellement hydrolysé ou PHPA, polyalkylène glycols ou PAG) ;
- Agents alourdissants : Baryte (sulfate de baryum $BaSO_4$), Carbonate de calcium ($CaCO_3$) sont les plus utilisés ;
- Contrôle de Calcium : En général carbonate de soude ;
- Ajusteur de pH : Soude caustique, Carbonate de Potassium etc.

Trajectoire du forage - Déviations

La trajectoire de l'ouvrage a volontairement été choisie verticale afin :

- de favoriser la facilité du forage et du carottage ;
- de minimiser les problèmes de stabilité de paroi ;
- d'améliorer le taux de récupération des carottes ;
- de faciliter les moyens d'acquisition de données géologiques.

A noter que celle-ci pourra si nécessaire, être réajustée en fonction :

- des données acquises en cours de forage et de la mise à jour du modèle géologique (éventuel ajustement de la profondeur des formations géologiques traversées) ;
- des éventuelles difficultés opérationnelles rencontrées.

Sur la *Figure 6* qui présente la trajectoire prévisionnelle du puits, les profondeurs indiquées sont référencées au niveau du plancher de forage situé environ à 9 m du sol. Cette distance sera mesurée plus précisément une fois l'appareil de forage installé.

Les paramètres de déviations (inclinaison, azimut) seront mesurés en continu par MWD (« Measurement While Drilling », mesures en cours de forage). Les mesures acquises en fond de trou sont transmises en surface en continu. Les trajectoires sont calculées en continu sur la base de ces mesures.

L'outil utilisé sera un MWD-Res,GR, mesure en cours de forage de déviation + gamma ray + résistivité, de manière à calibrer en temps réels les toits des formations dans toutes les sections forées.

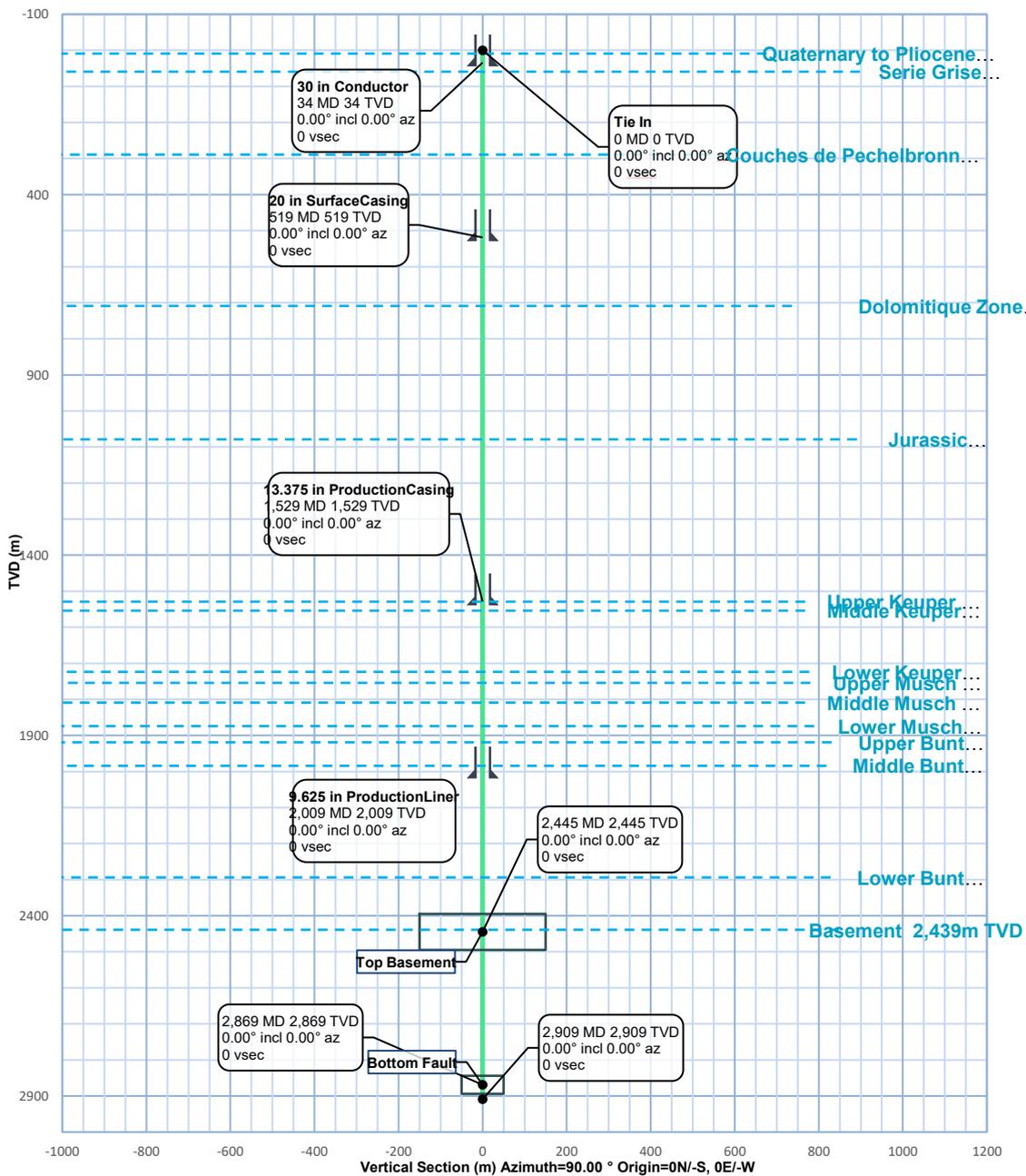


Figure 6 : Trajectoire du puits GPX

Traitement des déblais et fluides de forage

Déblais de forage

Les déblais solides et déchets liquides produits lors des opérations de forage, seront évacués du puits par le fluide de forage sous la forme de particules en suspension. Le mélange composé du fluide de forage ainsi que de ces déblais est communément désigné « retours de puit ».

Le traitement de ces retours de puits est réalisé par l'appareil de forage au terme de l'enchaînement des phases suivantes :

- Filtration grossière par tamisage vibrant ;
- Dessablage ;
- Ségrégation des particules de la plus grossière à la plus fine par circulation au travers d'hydrocyclones.

Le volume total des déblais solides est estimé à 460 m³, soit environ 1 130 tonnes. La nature de ces déblais dépend de la profondeur, du diamètre et de la section de forage concernée.

Les déblais seront analysés (analyses minérales et analyses chimiques) et assignés à des centres de retraitement et valorisation des déchets solides agréés selon leurs natures (collecte, transport et retraitement).

Leur traitement sera réalisé en priorisant la revalorisation en matériaux de construction, sous réserve de conformité des analyses réglementaires aux critères d'acceptation. A défaut, ces résidus pourront être stabilisés par ajouts de cendres, de ciment, ou d'autres matériaux afin de faciliter leur manipulation et leur envoi en centre d'enfouissement de déchets inertes. Lithium de France suit et pilote la chaîne de traitement et valorisation dans son ensemble, elle est responsable des déchets solides produits même si leur traitement est effectué par des prestataires.

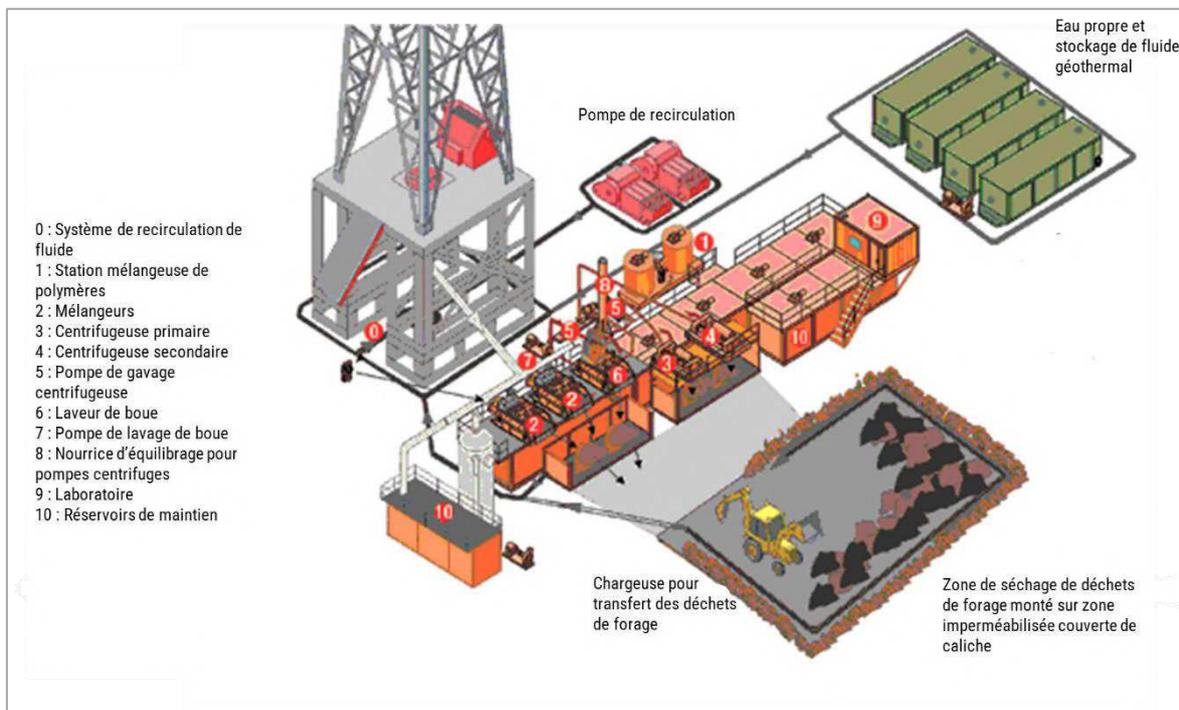


Figure 7 : Schématisation du traitement des retours fluides sur un site de forage

Fluides de forage

Les fluides « retour de puits », après élimination des phases solides, sont recyclés et reconditionnés pour réutilisation comme fluide de forage sur site.

Les fluides de forage résiduels, non directement recyclables, seront traités en surface selon le procédé suivant :

- Déflocculation pour ségréger solides résiduels et fluides ;
- Drainage des eaux immédiatement récupérables vers les bassins de récupération pour réutilisation ;
- Séchage des solides résiduels sur site pour :
 - Récupération secondaire des fluides ;
 - Récupération des solides résiduels pour traitement et valorisation.

L'ensemble du traitement occupe une surface de $\pm 2500 \text{ m}^2$, qui sera localisée sur site ou sur un site centralisé pour toutes les opérations de l'opérateur. La figure suivante présente le principe de retraitement des déblais et fluides résiduels.

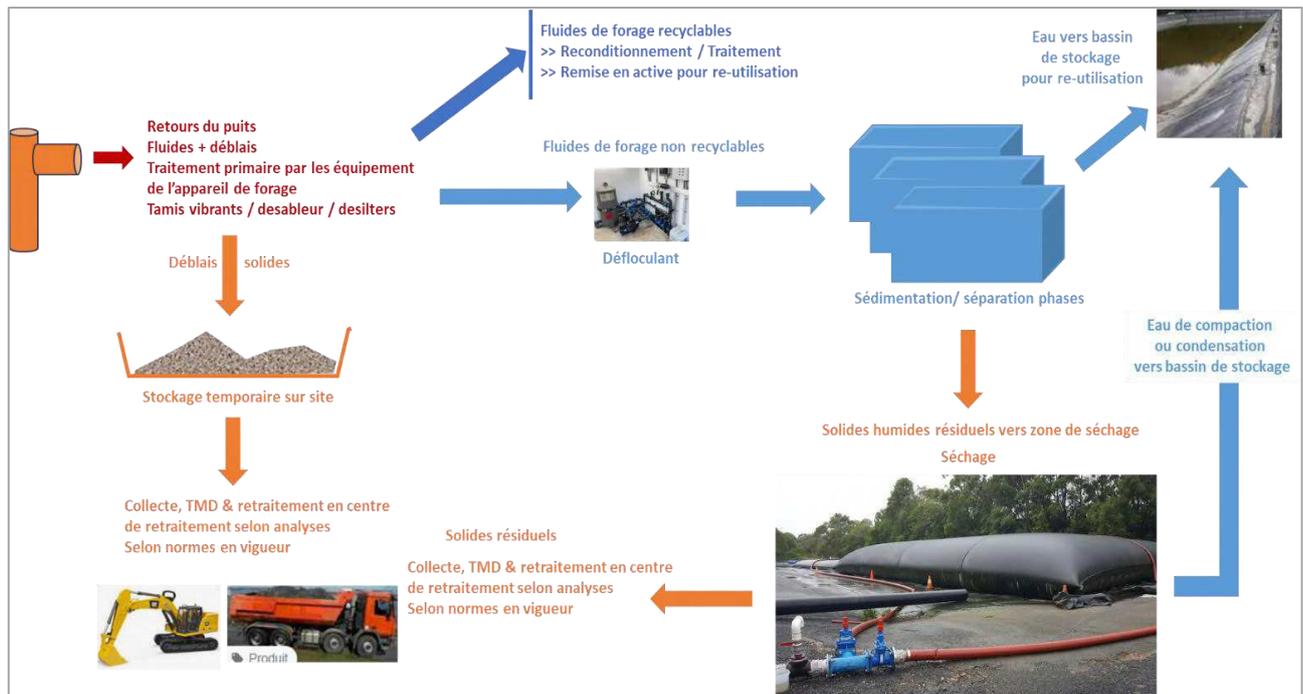


Figure 8 : Principe de retraitement des déblais solides et fluides résiduels

Coupe technique prévisionnelle

La coupe technique prévisionnelle est indiquée sur la figure suivante.

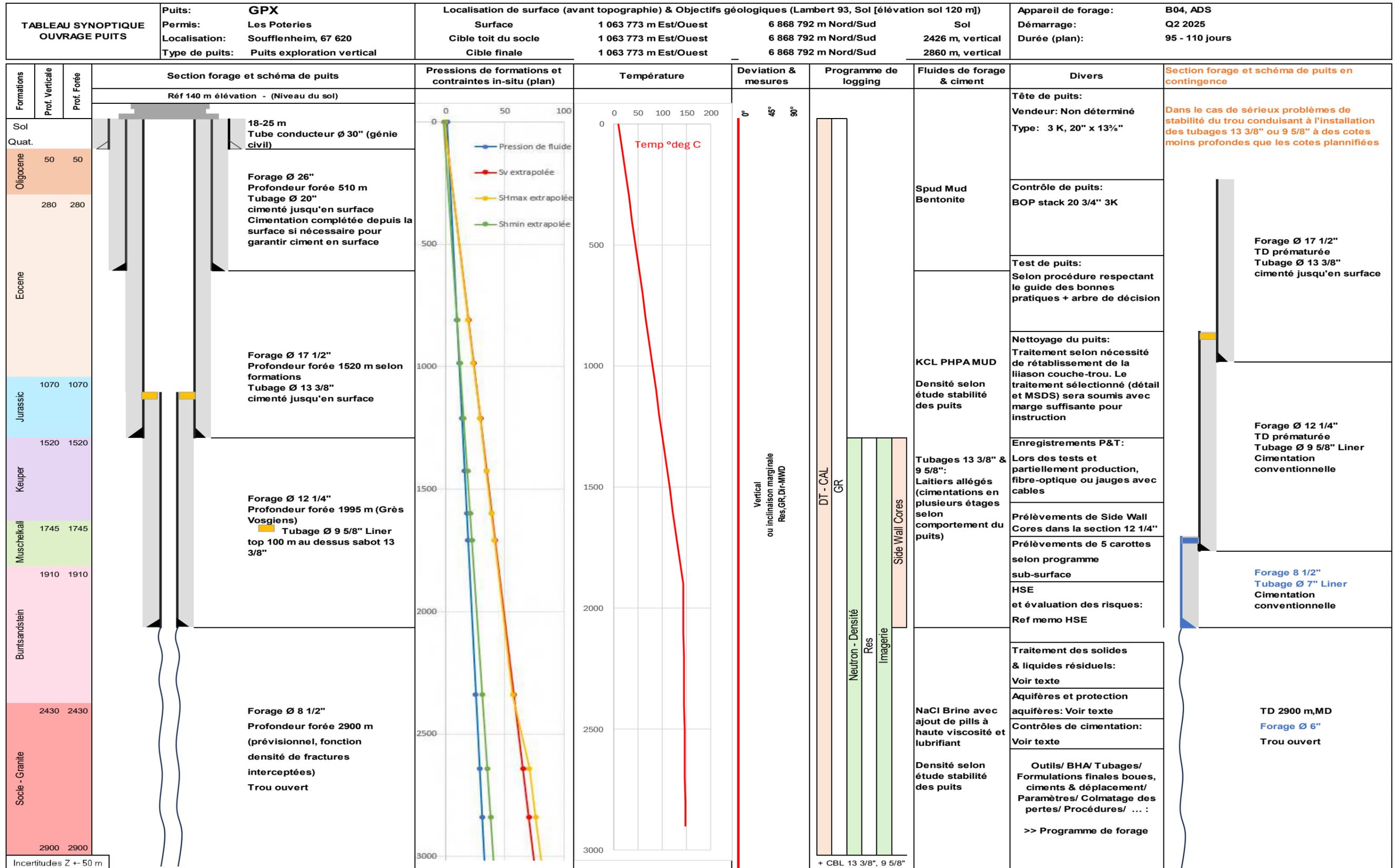


Figure 9 : Coupe technique prévisionnelle

3.3.1.5. Phase 3 – Acquisition des données

Pour rappel, le forage exploratoire GPX pour lequel la présente demande d'autorisation est effectuée a pour objectif :

- Une estimation de la température, de la pression, du champ de contrainte et du régime tectonique du réservoir ciblé ;
- Une caractérisation de la fracturation naturelle à l'échelle du puits et des altérations hydrothermales associées ;
- L'identification de la nature du socle et la présence de ressource géothermale ;
- La précision de la profondeur des horizons géologiques ;
- L'échantillonnage des fluides circulant dans les réservoirs profonds.

Il convient de préciser que le socle profond n'a pas été atteint par d'autres puits profonds sur l'emprise du PER. Sa nature ainsi que la présence et les propriétés thermiques et géochimiques de la ressource restent incertaines. Il en est de même du champ de contrainte du puits, qui a lui aussi été, extrapolé à partir de données en dehors du PER.

Compte tenu de ceci, Lithium de France prévoit l'acquisition de plusieurs types de données dans le puits GPX :

- ➔ **Des mesures en cours de forage** comme l'enregistrement des paramètres de forage, les paramètres de boue et la détection des indices gazeux (CH₄, CO₂ et H₂S) permettant de renseigner sur les zones de circulations de la ressource à l'échelle du puits.
- ➔ **Un échantillonnage des déblais de forage tous les cinq mètres (prévisionnel)** pouvant être resserré dans la zone réservoir avec une observation microscopique et une mesure de la calcimétrie. Cet échantillonnage permettra de renseigner sur les profondeurs des horizons géologiques et la nature du réservoir ciblé. La caractérisation minéralogique, géochimique et structurale des formations sera complétée par des acquisitions de carottes de paroi (Side Wall Coring) ou de plus gros diamètre si les conditions techniques sont réunies et la stabilité du puits le permet.
- ➔ **Des mesures de diagraphie permettant de caractériser les formations rencontrées** comme la mesure de la radioactivité, de la porosité neutron, de la densité, de la résistivité, des données de vitesses, d'imagerie de paroi... Ces données ont pour but d'apporter des renseignements sur la fracturation naturelle, le champ de contrainte ou encore les propriétés pétrophysiques du réservoir. Deux types de conduites des diagraphies peuvent être utilisées ; les diagraphies en cours de forage (type Logging while Drilling ou LWD) et les diagraphies au câble (type Wire Line Logging) réalisées à l'issue de la section de forage et avant la descente du cuvelage. Le choix entre ces deux types de mesures dépendra des contraintes techniques, notamment de la stabilité des puits. Toutes les précautions seront prises pour que les données acquises soient de bonne qualité et suffisantes.
- ➔ **Des mesures dynamiques** avec notamment :
 - Les mesures de températures acquises sous forme de profil après les opérations de forage mais également à l'équilibre après plusieurs semaines de repos du puits, de même que les mesures de températures au niveau du réservoir permettant d'évaluer

la température d'exploitation finale (qui possède une incertitude considérable dans un projet exploratoire).

- Un dégorgeur du puits à la suite d'un premier nettoyage du puits suivi d'une circulation d'eau douce afin de débarrasser l'ouvrage des boues de forage pouvant colmater les parois. Ce dégorgeur permettra d'échantillonner le fluide géothermique et après analyse géochimique, de confirmer les teneurs en lithium.
- En fonction des indices identifiés de réseau naturel de fractures, une évaluation de l'injectivité et/ou de la productivité du puits sera menée.

La corrélation de l'ensemble de ces données permettra de confirmer la nature du réservoir, la présence de la ressource et la faisabilité d'un projet industriel.

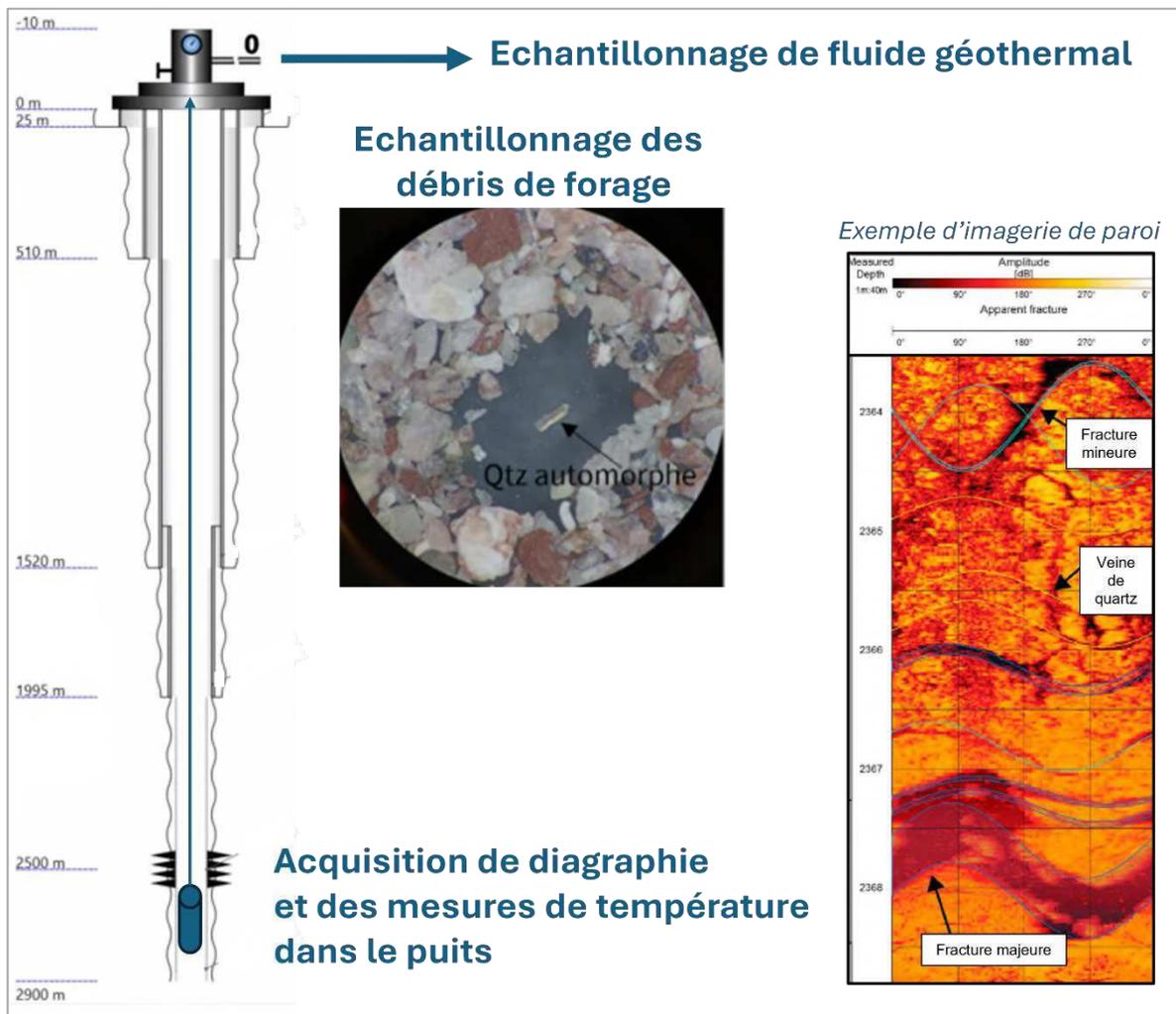


Figure 10 : Exemple de données acquises dans le forage exploratoire afin de caractériser le réservoir et la ressource

3.3.1.6. Phase 4 – Arrêt des travaux

Les caractéristiques de l'arrêt des travaux sont détaillées dans le « Document 8 » du présent dossier.

A noter que la fermeture du puits GPX pourra être suspendue si la ressource chaleur/lithium est confirmée et qu'une modification substantielle du dossier pour la création d'un doublet devait être envisagée à des fins industrielles.

3.3.2 - Données générales sur les activités

Rappel synthétique des données du projet		
Objectif général	Reconnaissance géologique du socle en vue de caractériser la ressource géothermale si présente et poser les jalons pour une éventuelle exploitation future si la cible géothermale est confirmée	
Nature des travaux	Réalisation d'un forage unique exploratoire profond d'environ 3 000 m (puits GPX)	
	Acquisition de données et mesures	
Emprise du projet	Emprise au sol de la plateforme de chantier	3,01 ha
	Superficie de la demande d'autorisation	3,01 ha
Phasage et durée	Phase amont : Mise en place du réseau de suivi microsismique	1 mois <i>Nota : Déploiement effectif du réseau au plus tard 6 mois avant le forage)</i>
	Phase 1 : Travaux préliminaire de préparation du site	6 mois
	Phase 2 : Réalisation du forage exploratoire	4 mois
	Phase 3 : Acquisition de données	1 mois
	Phase 4 : Arrêt des travaux	1 mois

4 - ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET (SCENARIO DE REFERENCE)

4.1 - DEFINITION DES ZONES D'ETUDE

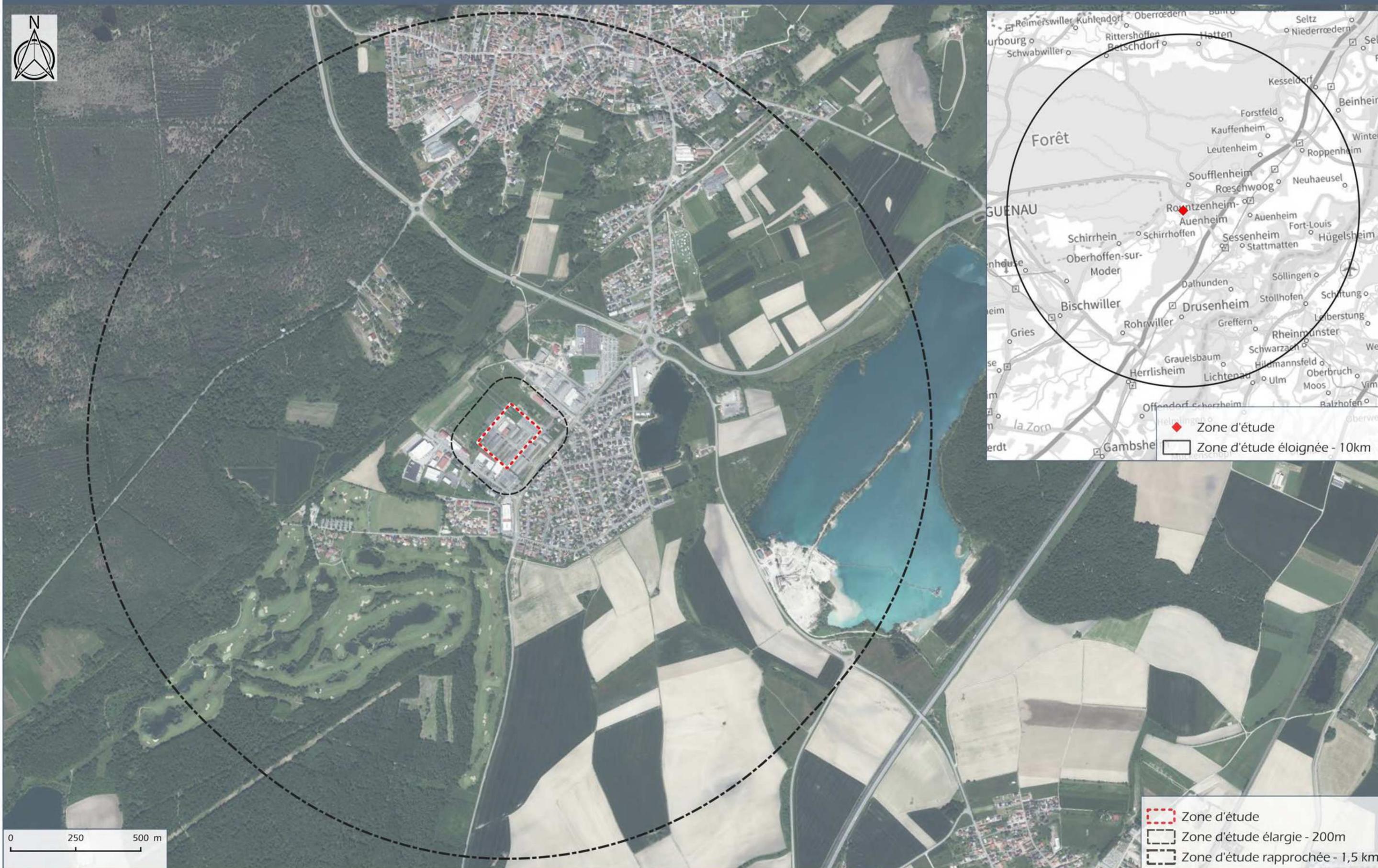
La zone d'étude fait référence à l'étendue géographique potentiellement soumise aux incidences du projet. Plusieurs zones d'étude sont à considérer dans l'analyse de l'environnement afin de prendre au mieux en considération les composantes et les enjeux des milieux biophysique et humain. Quatre zones d'étude sont définies pour l'analyse environnementale du site :

- **La Zone d'Etude (ZE)** au sens strict : les limites de cette zone d'étude correspondent au périmètre à étudier à l'intérieur duquel l'ensemble des infrastructures nécessaires à la création du forage unique exploratoire pourront s'implanter. Il s'agit de la zone où la pression de prospection est la plus forte. **Cette zone d'étude couvre une surface de 3,01 ha ;**
- **La Zone d'Etude Elargie (ZEE)** : cette zone correspond à la zone d'influence potentielle maximale du projet. Les limites de la ZEE sont dessinées à partir d'une zone tampon de 200 m autour de la zone d'étude et peuvent être réajustées pour prendre en compte les éléments du paysage (crêtes, rivières, boisements, etc.). Dans la zone tampon, l'effort de prospection est variable, plus fort dans les zones pressenties comme susceptibles d'avoir un enjeu ;
- **La Zone d'étude rapprochée ou d'influence** : elle sert à l'analyse des thématiques ne nécessitant pas une extension très large autour du périmètre strict du projet : étude du foncier, milieu physique, milieu naturel, milieu humain... Elle concerne un rayon d'1,5 km autour du périmètre du projet ;
- **La Zone d'étude éloignée** : elle permet de prendre en considération l'environnement large dans lequel s'intègre le projet, notamment les unités écologiques, paysagères ou encore le contexte socio-économique... Elle s'étend dans un rayon de 10 km autour du projet.

Toutes ces zones d'études ne seront pas nécessairement représentées sur l'ensemble des cartes proposées. Selon la thématique abordée, la zone d'étude la plus pertinente sera retenue.

LOCALISATION DES ZONES D'ETUDE

Échelle 1:13 000



0 250 500 m



LITHIUM DE FRANCE

AENV - Forage Unique exploratoire - PER « Les Poteries » - SOUFFLENHEIM (67)

Source : BDORTHO® ©IGN

4.2 - MILIEU CLIMATIQUE

4.2.1 - Généralités

Les données utilisées pour la présentation climatologique du site proviennent de la station météorologique de Strasbourg–Entzheim, située à environ 37 km du site (latitude 48°32'58"N ; longitude 7°38'25"E ; altitude 150 m NGF).

La zone d'étude se trouve dans une région possédant un climat de type semi-continentale caractéristique de la Plaine d'Alsace, marqué par des hivers froids et secs et des étés chauds et orageux. Cette progression contrastée des saisons s'explique par la protection occidentale qu'offrent les Vosges. A l'échelle du Bas-Rhin, la température moyenne annuelle est d'environ 10°C en plaine et de 7°C en altitude. Il convient de noter que le département présente l'un des climats les plus secs de la France. Pour autant il ne bénéficie pas du plus grand nombre d'heures d'ensoleillement par an du fait que la bise de secteur Nord/Nord-Est assèche l'air et offre des taux d'humidité très bas de par sa provenance continentale.

4.2.2 - Pluviométrie

La pluviométrie annuelle moyenne est de 635,7 mm (station météorologique de Strasbourg–Entzheim). Les pluies sont plus abondantes entre la fin du printemps au mois de mai et la fin de l'été au mois d'août. L'automne est pluvieux mais les précipitations restent moindres. La pluviométrie est plus faible pendant l'hiver, notamment pendant les mois de janvier et février.

Le tableau suivant présente les cumuls mensuels moyens de précipitation (en mm) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
35,4	34,1	38,6	41,8	77,2	68,5	71,9	61,3	54,6	59,5	47,6	45,2	635,7

La hauteur maximale de précipitations enregistrées sur la période allant du 01/05/1923 au 21/07/2024 a été mesurée en 2014 et est de 66,3 mm.

4.2.3 - Températures

Au cours de l'année, les températures moyennes minimales et maximales varient entre -0,2°C en janvier et 26,4°C en juillet. Le tableau suivant présente les températures mensuelles moyennes (en °C) :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne
2,5	3,6	7,4	11,3	15,5	18,9	20,6	20,3	16,1	11,5	6,3	3,3	11,4

La moyenne des températures de la station est de 11,4°C. L'amplitude thermique moyenne atteint 18,1°C (moyenne de 2,5°C en janvier et de 20,6°C en juillet).

Le minimum absolu de température enregistré sur la période 1924-2024 a été de $-23,6^{\circ}\text{C}$ le 23 janvier 1942. Le maximum absolu de température enregistré sur cette période a été de $38,9^{\circ}\text{C}$ le 07 août 2019.

4.2.4 - Ensoleillement

L'irradiation globale horizontale est l'énergie lumineuse réelle reçue du soleil à la surface de la Terre durant un mois (ou une journée) en tenant compte des phénomènes météorologiques. La station météo de Strasbourg-Entzheim présente une insolation moyenne annuelle de 1 747,3 heures d'ensoleillement. Les données concernant la durée d'insolation mensuelle et annuelle (moyenne en heures) sont les suivantes :

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
55,5	85,8	146,4	186,9	209,1	226,4	239,7	224,2	173,5	100,4	55,2	44,2	1 747,3

4.2.5 - Vents

Les données concernant les vents sont issues de la station de mesure de Haguenau située à 12 km à l'Ouest de la zone d'étude. Cette station est représentative du climat de la zone d'étude.

La rose des vents de cette station, présentée ci-dessous, ne met pas en évidence un vent dominant particulier. Les vents du secteur de Haguenau sont relativement constants et majoritairement faibles.

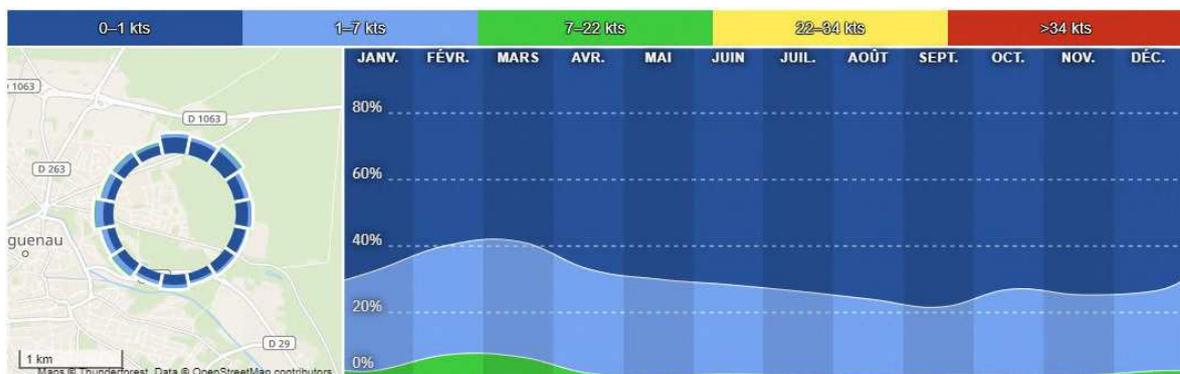


Figure 11 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent (source : winfinder)

Remarque : Il convient de noter que dans beaucoup de secteurs du Bas-Rhin, les vents dominants sont globalement parallèles au fossé Rhénan, et sont soit de direction Nord/Sud ou de direction Nord-Est / Sud-Ouest.

4.2.6 - Evènements climatiques exceptionnels

Le tableau ci-dessous donne la pluviométrie quotidienne maximale (mm) à la station Strasbourg-Entzheim sur la période 1923-2024 :

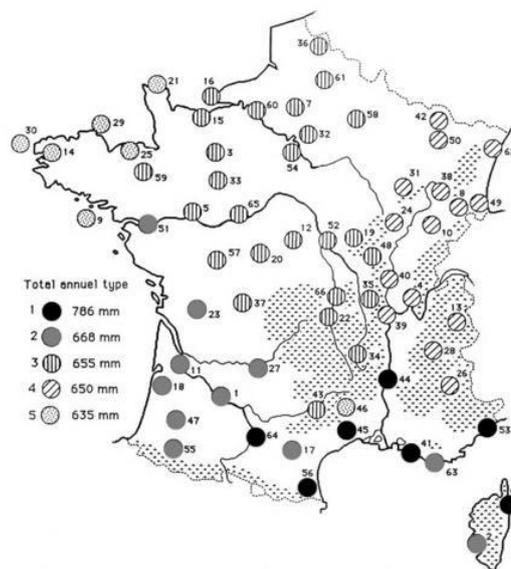
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Max.
31,6	36	26,2	36,7	65,6	55,7	66,3	56,6	58,4	44,6	40,4	31,4	66,3

La hauteur maximale de précipitations enregistrées en 24h dans cette station, a atteint 66,3 mm le 20/07/2014.

4.2.7 - Evapotranspiration potentielle (ETP)

L'évapotranspiration correspond à l'eau utilisée par la croissance de la végétation pour sa transpiration et la constitution de ses tissus et de l'eau évaporée du sol, de la neige, de la pluie retenue par le feuillage et cela dans un temps donné (H. Schoeller, 1962).

L'évapotranspiration potentielle est la quantité maximale d'eau susceptible d'être évaporée sous un climat donné par un couvert végétal abondant, en pleine croissance et bien alimenté en eau. Elle s'exprime en hauteur d'eau. L'ETP est, au point de vue agronomique, d'importance primordiale puisqu'elle correspond au régime hydrique optimal des plantes (son calcul est utilisé pour évaluer les besoins en eau d'irrigation). Par ailleurs, intégrant plusieurs facteurs tels que la température, l'insolation, le vent, l'hygrométrie, etc., l'ETP, surtout comparée à la pluviométrie, permet de caractériser valablement un climat.



ETP mensuelle pour 66 stations en 1980-84, P. Carrega

D'après MétéoFrance, le département du Bas-Rhin présente un bilan hydrique excédentaire.

Le tableau suivant présente l'ETP mensuelle au niveau de la station de Strasbourg-Entzheim. Le total de l'ETP annuelle est de 831,8 mm.

Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Max.
11,9	22,0	52,2	88,1	119,78	143,8	144,9	117,2	74,1	34,8	12,6	10,5	831,8

4.2.8 - Synthèse des enjeux climatiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Climat	Faible	Le site présente un semi-continentale typique de la Plaine d'Alsace et de la région avec un contraste des saisons entre les hivers froids et secs et les étés chauds et orageux. L'ensoleillement se situe dans les moyennes du département. Les caractéristiques climatologiques locales ne présentent pas de sensibilités majeures.

4.3 - TOPOGRAPHIE ET MILIEU PEDOLOGIQUE

4.3.1 - Contexte topographique

Situé dans un secteur de plaine alluviale, le territoire communal de Soufflenheim est relativement plat et ne présente pas de variations altimétriques importantes. Le projet est en effet implanté dans le Ried Nord, un territoire de la plaine d'Alsace présentant un modelé topographique plat et où les reliefs sont très peu marqués, voire quasi inexistant.

La commune de Soufflenheim présente une altitude moyenne de 127 m NGF, avec un minima et un maxima de 116 et 138 m NGF, respectivement. La zone d'emprise du projet se situe dans une zone artificialisée plate où l'altitude moyenne est de 120 m NGF.

Depuis Soufflenheim et en direction de l'Ouest, l'altimétrie moyenne a tendance à augmenter à mesure que l'on s'approche des collines sous-vosgiennes. Elle passe en effet de 159 m NGF à Haguenau, à 162 m NGF à Walbourg, ensuite à 167 m NGF à Durrenbach, etc. Le profil altimétrique dans le Nord de l'Alsace peut être illustré par la coupe présentée ci-après, traversant d'Ouest en Est le plateau Lorrain, les Vosges Gréseuses, les collines sous-vosgiennes, la forêt de Haguenau et la plaine d'Alsace où se situe le projet.

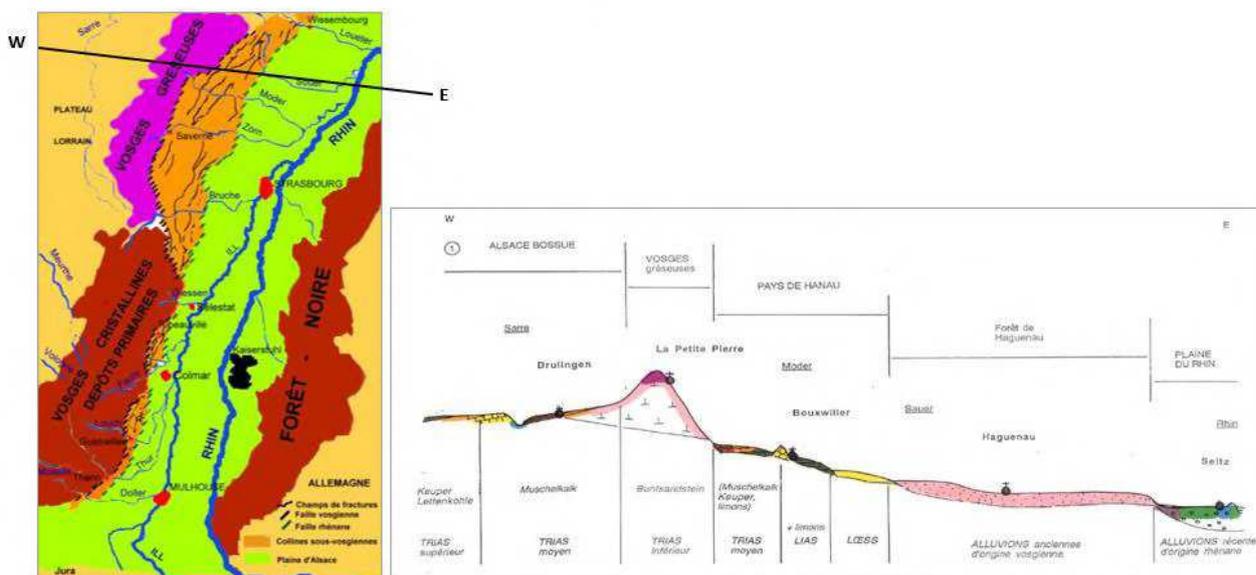
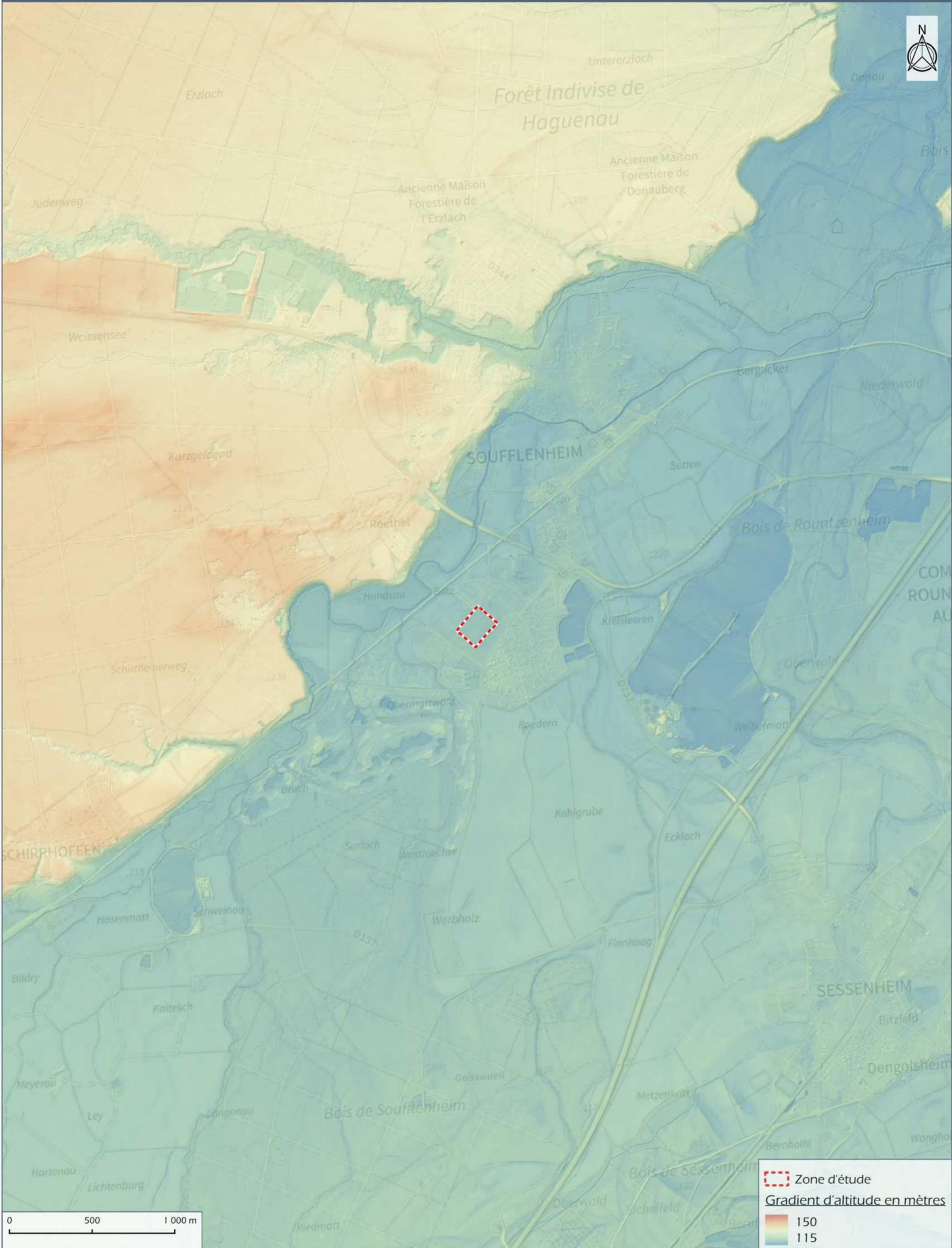


Figure 12 : Unités sédimentaires du Fossé rhénan d'après Gall, l'Alsace et les Vosges - Ed Delachaux et Nieslé (modifié)



PLAN TOPOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Échelle - 1:2 000



4.3.2 - Contexte pédologique

D'après la carte de sols de l'INRA, la zone d'étude s'inscrit dans des sols de types rendzines typiques. Encore connus sous l'appellation rendosols, les rendzines correspondent à des sols peu évolués, issus de matériaux calcaires. Ils sont généralement peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur) et reposent sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium. Ce sont des sols à pH basique se présentant souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Ils sont aptes à de nombreuses cultures.

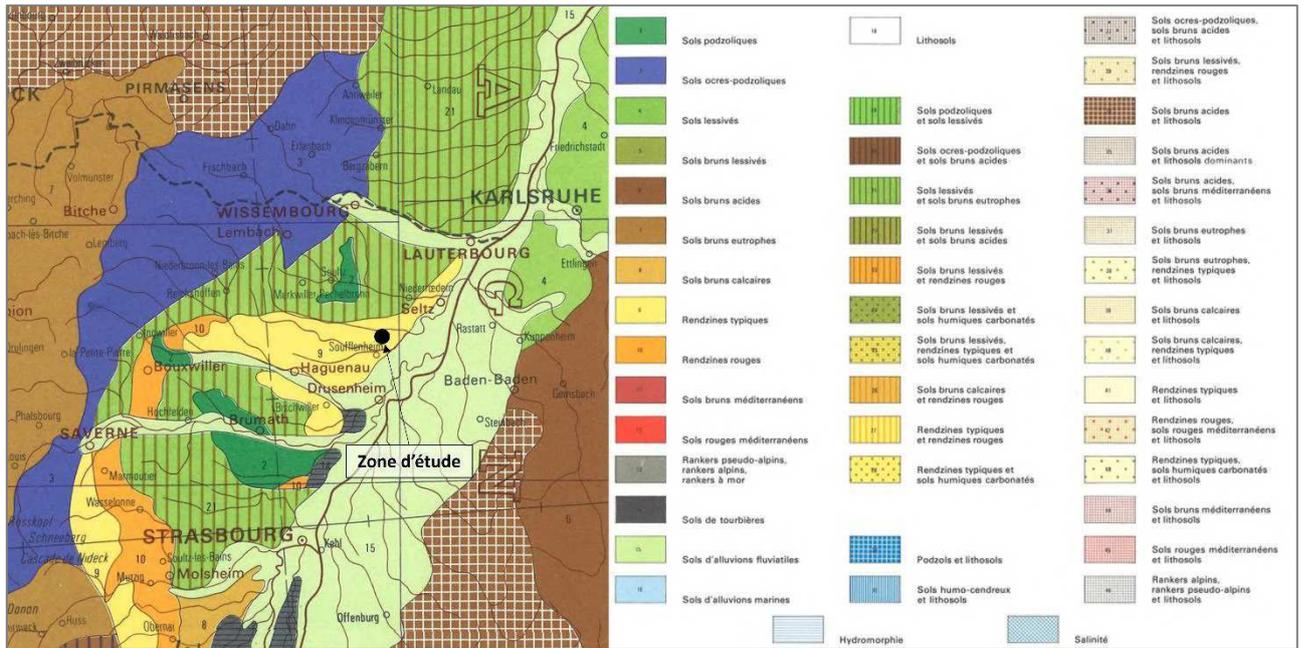


Figure 13 : Extrait de la carte pédologique de la France au 1/1 000 000, INRA

D'après Géoportail, le projet se situe plus précisément au droit de l'unité cartographique de sols (UCS n°1301) intitulée « Sols limono-argilo-sableux, caillouteux, peu à moyennement profonds (30-60/80 cm), calcaires sur alluvions caillouteuses de la basse terrasse du Rhin (Hardt grise) ».

Cette UCS est composée de 4 Unités Typologiques de Sol (UTS), toutes issues du même matériau parental : les alluvions récentes du Rhin.

N° UCS GisSol	Nom de l'UCS	UTS	Type de sol
1301	Sols limono-argilo-sableux, caillouteux, peu à moyennement profonds (30-60/80 cm), calcaires sur alluvions caillouteuses de la basse terrasse du Rhin (Hardt grise)	N°33 (35%) : Sol brun calcique à calcaire, limono-argilo-sableux à argilo-limono-sableux, profond, sain à peu hydromorphe très localement, des alluvions du Rhin	CALCISOL-CALCOSOL fluviatique, pachique, issu d'alluvions rhénanes
		N° 155 (27%) : Sol alluvial décarbonaté, limono-argilo-sableux, peu profond (30-50 cm), caillouteux, des alluvions du Rhin (Hardt Grise)	CALCISOL fluviatique, caillouteux, leptique

N° UCS GisSol	Nom de l'UCS	UTS	Type de sol
		N°154 (21%) : Sol alluvial calcaire, limono-argilo-sableux, peu profond (30-50 cm), caillouteux, des alluvions du Rhin (Hardt Grise)	CALCOSOL fluviatique, caillouteux, leptique
		N°165 (17%) : Sol alluvial calcaire, caillouteux, moyennement profond (50-60 cm), sur alluvions caillouteuses du Rhin	CALCOSOL fluviatique, caillouteux, issu des alluvions de la basse terrasse du Rhin

Tableau 2 : Unités typologiques de sols constitutives de l'UCS n°1301

4.3.3 - Qualité agronomique des sols

Les données relatives à la qualité agronomique des sols sont disponibles à l'échelle du canton. Ici, le canton de Soufflenheim correspond à la commune et donne une estimation fiable de la nature du sol au droit de la zone d'étude.

Il est intéressant de connaître la Capacité d'Echange Cationique (CEC) qui correspond au pouvoir fixateur du sol à échanger et à retenir des cations. La CEC permet de mesurer le nombre total de sites avec des charges négatives disponibles pour l'échange de cations. Plus elle est élevée, plus les cations seront stockés par le sol. Les ions intéressants d'un point de vue nutritif pour la plante sont les cations Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ et NH_4^+ . Une CEC élevée indique donc que le sol a un fort pouvoir de rétention de ces nutriments. De ce fait, même si la fertilité d'un sol dépend de nombreux autres paramètres (comme le pH ou le rapport C/N), ce paramètre permet toutefois d'estimer la qualité agronomique d'un sol. D'après l'outil cartographique Geosol, pour la dernière période disponible, soit entre 2010 et 2014, le secteur de Soufflenheim présentait une CEC moyenne de 13,16 cmol+/kg (méthode Metson). Cette valeur de CEC est moyenne et indique que le sol constitue réserve modérée de nutriments pour les plantes.

Il est également intéressant de connaître la texture du sol pour évaluer son potentiel agronomique. Le triangle des textures permet de caractériser la texture d'un sol en fonction des différentes fractions de particules. On opère une simplification en ramenant la composition du sol à 3 éléments : argile, limons et sable. La texture d'un sol dépend alors de ses proportions d'argile, de limon et de sable.

D'après le triangle des textures utilisé ci-dessous, le sol présent dans le secteur d'étude est de nature limoneuse.

Les proportions moyennes mesurées entre 1990 et 2014 sont, pour l'argile de 26% (256,45g/kg), pour le limon de 36% (345,99 g/kg) et pour le sable de 38% (369,42 g/kg). Les sols limoneux, sont formés par des dépôts sédimentaires. Ils sont assez fertiles et perméable à l'eau et à l'air ce qui les rend propices au bon développement des plantes. Les inconvénients sont qu'un sol limoneux est susceptible de former une croûte de battance sous l'effet de fortes pluies. Il faut donc veiller à maîtriser l'arrosage et à amender le sol régulièrement avec des fertilisants pour limiter son appauvrissement naturel (au bout de 3 ans si rien n'est fait). De plus, ces sols ne se restructurent pas naturellement ou de façon très lente, au contraire des sols argileux. Ils gardent donc la mémoire du travail qu'il a subi : une fois sa structure dégradée par exemple par passage d'engins trop lourds, il ne se décompactera pas sans intervention mécanique.

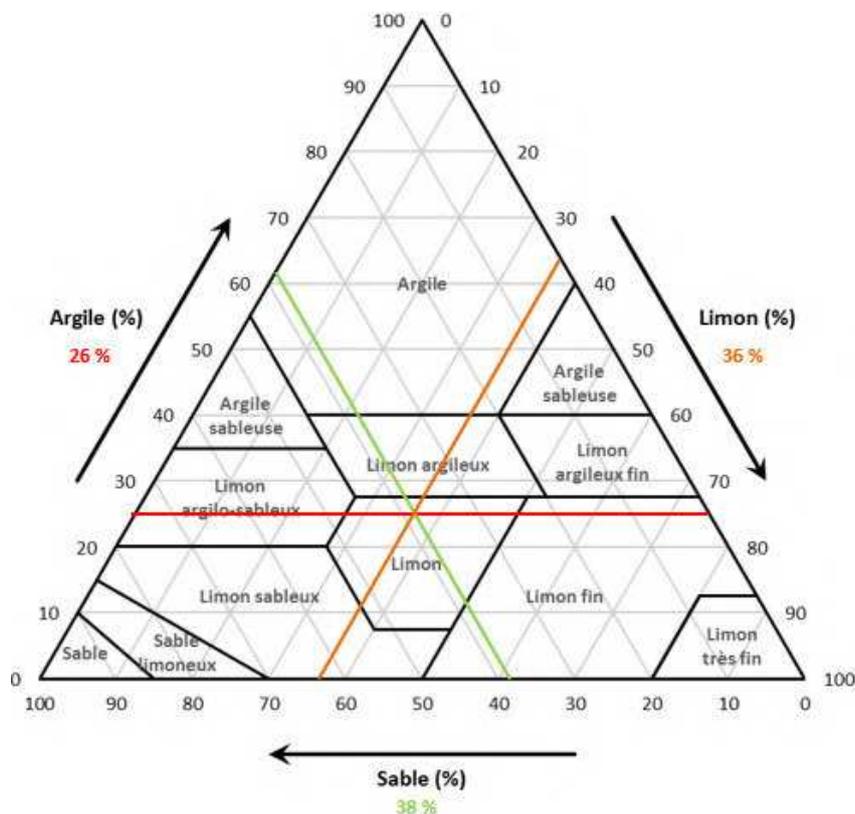


Figure 14 : Composition du sol du canton de Soufflenheim sur le triangle des textures

La zone d'étude est située sur des sols dominants de type rendosols correspondants à l'Unité Cartographique de Sol des Sols limono-argilo-sableux, caillouteux, peu à moyennement profonds (30-60/80 cm), calcaires sur alluvions caillouteuses de la basse terrasse du Rhin (Hardt grise), propices à de nombreuses cultures. A l'échelle du canton de Soufflenheim, on est en présence de sols limoneux, plutôt fertiles avec une capacité d'échange cationique modérée et une tendance au compactage.

Il convient de noter qu'au droit de la zone d'étude, les sols ont été artificialisés du fait de l'activité anciennement menée par la scierie depuis plusieurs décennies. Ils ne présentent donc plus les caractéristiques évoquées ci-dessus.

4.3.4 - Etat de pollution des sols

D'après la base de données BASOL, deux sites pollués ou potentiellement pollués sont recensés sur la commune de Soufflenheim. Ces derniers, situés respectivement à 950 m et à 1,3 km au Nord du projet, sont décrits ci-après :

- SSP56156301 : il s'agit d'une ancienne société de briqueterie qui, dans le cadre de sa cessation d'activité, a fait l'objet d'analyses et études préalables aux travaux de réhabilitation. Celles-ci ont mis en évidence, dans les sols, plusieurs sources de contamination en hydrocarbures ainsi qu'une contamination due aux boues d'usinage stockées sur site en HAP et hydrocarbures. Suite à ce bilan, il a été réalisé en 2013 des travaux de réhabilitation pour un usage industriel du site.
- SSP000939001 : il s'agit d'une ancienne usine de céramiques culinaires qui, en amont de sa réhabilitation, a fait l'objet d'une étude de caractérisation des sols et des eaux souterraines au terme de laquelle, il a été mis en évidence une pollution localisée des sols par de l'arsenic et du plomb. Au total, 82,8 tonnes de terres ont été excavées et évacuées en filière habilitée.

La base de données CASIAS inventoriant les anciens sites industriels et activités de services, recense un site industriel sur la commune de Soufflenheim. Il s'agit de l'établissement référencé SSP3764035 situé à 1,3 km au Nord du projet et correspondant à une ancienne poterie spécialisée la fabrication de vaisselle de ménage en céramique.

Concernant le périmètre strict considéré, les photographies historiques semblent indiquer que les parcelles de la zone d'étude avaient une vocation agricole jusqu'en 1971.



Figure 15 : Photographie historique en date du 01/01/1971 (source : Remonter le temps)

L'établissement PMS créé en 1971, a ensuite occupé le périmètre actuel du projet et y a implanté ses installations. Aujourd'hui, le secteur d'étude est inscrit dans le PLUi du Pays Rhéna, en zone urbaine spécialisée, à dominante d'activités économiques (UXm). Les parcelles agricoles les plus

proches du site se situent dans un rayon de 500 m autour du site. Compte tenu de ce qui précède, il est possible d'énumérer les sources et cibles de pollution passées et actuelles suivantes :

- **L'agriculture** : l'emploi d'agents additifs à base de nitrates peut constituer une source de pollution pour les horizons superficiels voire profonds si l'infiltration des eaux est envisagée. Néanmoins, la commune étant située en zone vulnérable aux nitrates, les agriculteurs se doivent de répondre aux exigences émises par la Directive 91/676/CEE du 12/12/1991 ;
- **Les installations et engins** : dans le cadre des activités anciennes de l'ancienne scierie PMS, la présence d'engins ayant nécessité l'emploi d'huiles et de carburants, implique un risque pollution historique. Parmi les polluants susceptibles d'être concernés, les hydrocarbures (naphtalène, benzène, kérosène...) sont les principaux. Les voies de contamination peuvent être multiples : écoulement accidentel (fuites, renversement...), émissions de particules et dépôts secs... Dans sa configuration actuelle, le site ne présente aucune source de pollution du fait de l'absence d'activité. A noter que des émissions potentielles existeront dans le cadre des travaux de terrassement du site par l'aménageur DUVAL. En phase projet, des émissions auront lieu notamment au cours de la phase 1 relative aux travaux préliminaires de préparation du site visant la construction de la plateforme. Rappelons toutefois que celle-ci sera équipée de dispositifs de collecte des égouttures) et les travaux de foration. Tout compte fait, eu égard aux activités anciennement menées sur le site et aujourd'hui arrêtées, il n'est pas exclu l'existence de sources historiques de pollution. Dans le cadre du projet, le risque de pollution des sols sera limité car maîtrisé par les précautions envisagées par Lithium de France.

4.3.5 - Stabilité des terrains

A l'échelle de la commune aucune cavité souterraine n'est recensée d'après Géorisques. La zone d'étude s'inscrit en terrain à risque sismique modéré (niveau 3) et faiblement exposé aux aléas retrait-gonflement des argiles. Un seul mouvement de terrain est recensé dans le territoire communal à 1,4 km au Nord du projet.

Au sein même de la zone d'étude, aucune instabilité n'est relevée. A titre de rappel, la zone d'étude est aujourd'hui exempte de toute activité et se situe sur une friche industrielle plate présentant une côte altimétrique moyenne de 120 m NGF. Elle est implantée dans une zone artificialisée ne présentant pas de modification topographique, ni d'évolution notable de sa configuration depuis plusieurs décennies.

En l'état, aucune problématique de stabilité n'est relevée au droit du site.

4.3.6 - Synthèse des enjeux relatifs aux sols

<i>Enjeu</i>	<i>Intensité</i>	<i>Evaluation</i>
Topographie	Faible	Le site se situe dans un environnement topographique sans déclivité, symptomatique des terrains plats de la plaine d'Alsace. La cote altimétrique moyenne de la zone d'étude est de 120 m NGF.
Pédologie	Faible	Les sols du canton de Soufflenheim présentent une valeur agronomique modérée. Ces caractéristiques ne sont toutefois pas représentatives de la zone d'étude qui est artificialisée depuis des années.
Etat de pollution du sol	Faible	<p>Aucun site pollué ou potentiellement pollué n'est recensé dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude. Les sites les plus proches présents dans le territoire communal, sont localisés à 950 m et à 1,3 km au Nord de la zone d'étude. Des travaux de réhabilitation ont déjà été réalisés au droit de ces sites.</p> <p>La présence d'un établissement industriel abandonné, susceptible d'engendrer une pollution de l'environnement, est relevée dans la commune, à 1,3 km au Nord de la zone d'étude.</p> <p>Le risque de pollution liée aux nitrates, du fait des activités agricoles sur les parcelles agricoles situées au voisinage du projet (dans un rayon de 500 m) est limité.</p> <p>Au sein même de la zone d'étude, les activités passées de l'ancienne scierie PMS peuvent être potentiellement vectrices de pollution par les hydrocarbures, en raison de l'emploi d'huiles et de carburants. Dans le cadre des activités projetées par le projet LPX, ce risque sera limité et maîtrisé par les précautions prévues par Lithium de France.</p>
Stabilité	Faible	Le site se situe dans un terrain plat artificialisé ne présentant pas d'instabilité. En l'état, aucune problématique n'est redoutée quant à la stabilité des terrains.

4.4 - MILIEU HYDROLOGIQUE

4.4.1 - Contexte hydrologique

Le réseau hydrologique concerné par la zone d'étude appartient au bassin versant de la Sauer désigné, « *Bassin versant de la Sauer de la frontière franco-allemande au confluent du Seltzbach* ».

4.4.1.1. Bassin versant de la Sauer

Ce bassin traverse le département d'Ouest en Est et couvre une superficie totale de 570 km² dont 476 km² en France pour un linéaire total de cours d'eau en France d'environ 340 km. Le point culminant est le Mohnenberg (547 m).

La Sauer prend sa source à 350 m d'altitude dans les Vosges allemandes gréseuses, au pied du massif Erlenkopft, puis traverse le Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. Autrefois, la Sauer se jetait dans le Rhin directement au droit de Seltz. De nos jours, elle emprunte d'anciens bras morts du Rhin (le Delta de la Sauer), l'amenant ainsi à le rejoindre au niveau de Munchhausen. Elle possède un linéaire français de 65 km sur un linéaire total de 80 km.

Ses principaux affluents sont, d'amont en aval :

- En rive droite :
 - le Steinbach (9 km) à l'amont de Lembach ;
 - le Soultzbach (10 km) à Woerth ;
 - l'Halbmuehlbach (22 km) au Sud de Betschdorf (diffluence) ;
 - l'Eberbach (44 km) à Rountzenheim.
- En rive gauche :
 - le Schmelzbach (4 km) au Sud de Lembach ;
 - le Seltzbach (160 km) à Seltz.

4.4.1.2. Masses d'eau superficielles dans le bassin versant de la Sauer

Le bassin versant de la Sauer est découpé en 10 masses d'eau superficielles :

- La Sauer 1, 2 et 3 (d'amont en aval) ;
- Le Steinbach ;
- Le Soultzbach ;
- Le Schmelzbach ;
- Le l'Halbmuehlbach ;
- L'Eberbach ;
- Le Brumbach ;

- Le Mirgraben.

Le projet se situe au plus proche, à environ 300 m de la masse d'eau codifiée FRCR199 et correspondant à celle de l'Eberbach. Le cours d'eau présent à ce niveau est le ruisseau le Fallgraben, un affluent de l'Eberbach.

4.4.1.3. Qualité de la masse d'eau superficielle de l'Eberbach

La masse d'eau superficielle de l'Eberbach est évaluée par le SDAGE Rhin-Meuse (2022-2027) :

Masse d'eau superficielle	Code	Etat chimique en 2019	Etat écologique en 2019	Objectif de bon état écologique-Echéance	Objectif de bon état Chimique - Echéance	Justification du report d'échéance	Argumentaire générique
Eberbach	FRCR199	Mauvais	Moyen	OMS – 2027	Bon état - 2039	Etat écologique : FT Etat chimique : FT, CN	OMS1 OMS2 PFOS

Tableau 3 : Evaluation qualitative de la masse d'eau superficielle de l'Eberbach

CN : Conditions naturelles / FT : Faisabilité technique

OMS : Objectif Moins Strict

PFOS : Acide perfluorooctanesulfonique

D'après le Plan de Prévention du Risque d'inondation (PPRI) de la Moder approuvé le 8 avril 2021 et couvrant 44 communes Bas-Rhinoises, Soufflenheim se situe en zone inondable. La zone d'étude est classée en zone d'aléa inondation de niveau moyen.

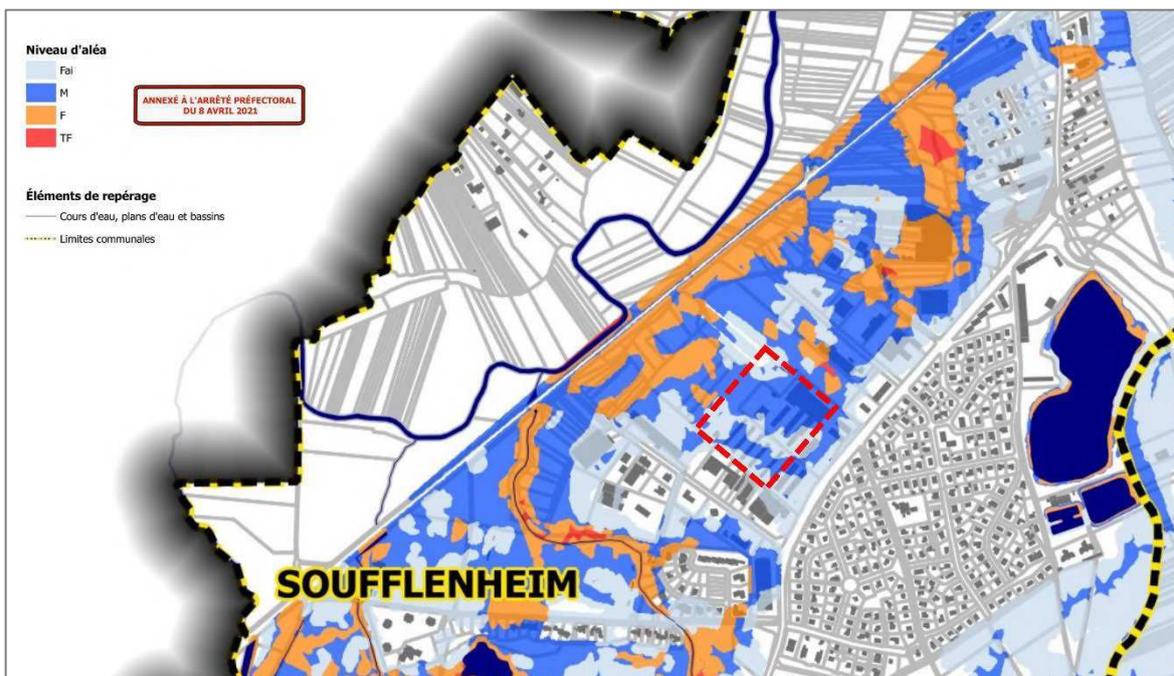


Figure 16 : Extrait de la carte d'aléa inondation issu du débordement de la Moder et de ses affluents (Source : DDT du Bas-Rhin, modifié)

4.4.2 - Usages de l'eau

Les usages de l'eau dans le bassin versant de la Sauer sont à des fins de prélèvements d'eau, de rejets ou d'activités de loisirs.

4.4.2.1. Prélèvements d'eau

Plusieurs prélèvements d'eau assurent l'alimentation de bassins de pisciculture et des étangs. Par ailleurs, un certain nombre de dérivations sont réalisées dans le bassin versant de la Sauer. Ces dernières servent à l'irrigation des deux secteurs agricoles du bassin versant à savoir les sous-collines vosgiennes et la plaine rhénane au droit de laquelle, se situe le projet. A noter toutefois que la grande majorité de l'eau utilisée pour l'irrigation (plus de 90%) provient des eaux souterraines. En 2011, il était fait état d'une quantité de prélèvement de l'ordre de 11,7 millions de m³/an. Notons également que la dérivation de l'Halbmuehlbach au niveau de Gunstett permet le prélèvement de la moitié du débit de la Sauer et abaisse donc le niveau estival de cette dernière dans sa partie moyenne.

4.4.2.2. Rejets d'eau

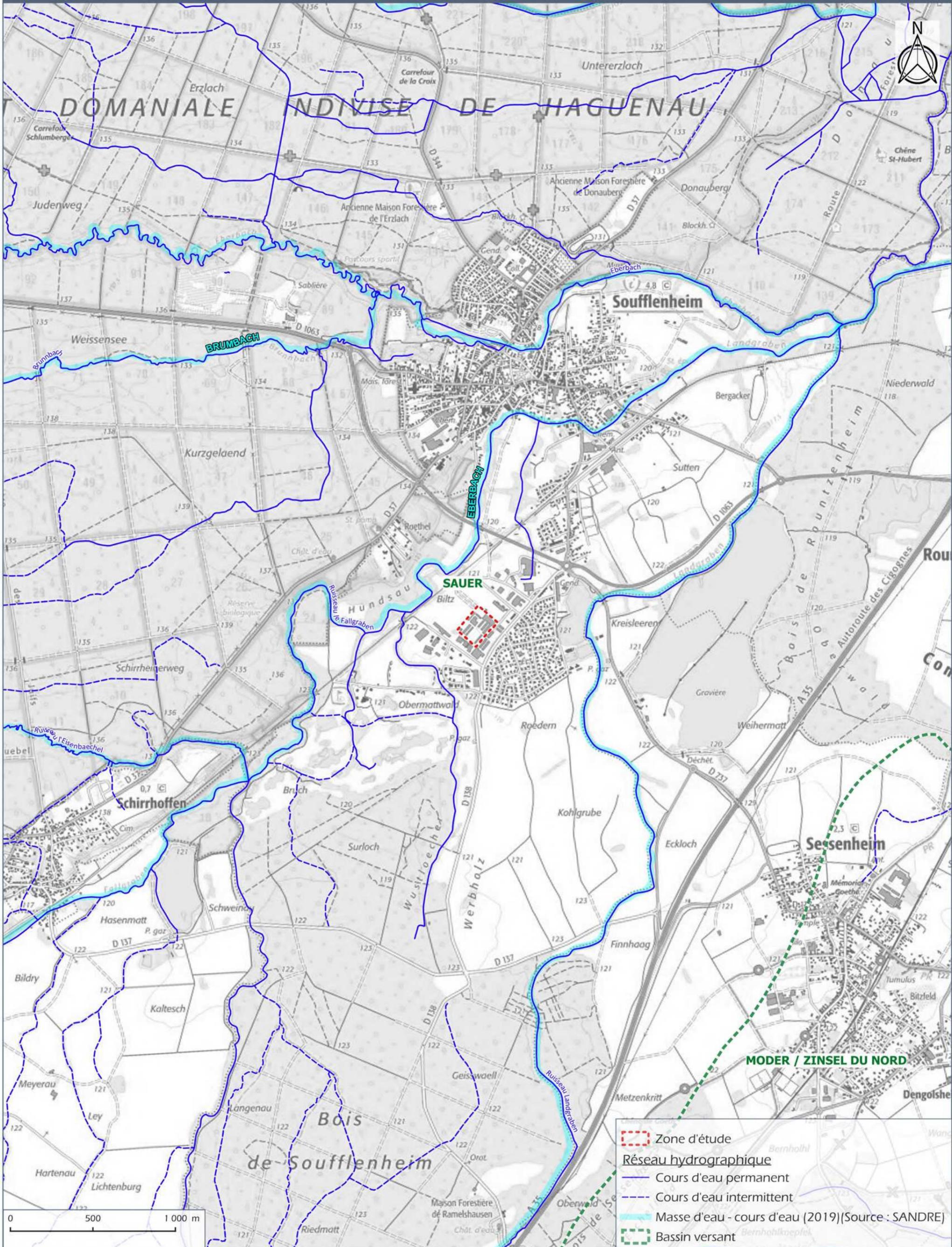
Les rejets au niveau du bassin versant se rapportent essentiellement aux rejets industriels de certaines ICPE et à l'assainissement liée à la présence de stations d'épuration (STEP).

4.4.2.3. Loisirs

Les activités de loisirs sont représentées essentiellement par la pratique de canoë-kayak dans le delta de la Sauer.

CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Échelle 1:20 000



4.4.3 - Synthèse des enjeux hydrologiques

<i>Enjeu</i>	<i>Intensité</i>	<i>Evaluation</i>
Fonctionnement	Faible	Le projet est situé dans le bassin versant de la Sauer qui est découpé en 10 masses d'eau superficielles parmi lesquelles, celle de l'Eberbach (FRCR199), la plus proche au projet, se situe à une distance d'environ 300 m de celui-ci.
Qualité des eaux superficielles	Modérée	Cette masse d'eau naturelle présentait en 2019 un état écologique moyen et un état chimique mauvais. Un objectif moins strict a été défini dans le SDAGE Rhin-Meuse pour l'atteinte du bon état écologique, avec une échéance définie à 2027. Quant à l'état chimique, le SDAGE prévoit l'atteinte du bon état d'ici à 2039.
Zones inondables	Modérée	Le site est localisé en zone d'aléa d'inondation de niveau moyen.

4.5 - MILIEU HYDROGEOLOGIQUE

4.5.1 - Contexte hydrogéologique

Le projet du forage exploratoire de Lithium de France est concerné par la masse d'eau souterraine affleurante « *Pliocène de Haguenau et Nappe d'Alsace* » (FRCG001) du précédent référentiel des masses d'eau devenue aujourd'hui « *Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène* » (FRCG101 - cycle 3).

Cette masse d'eau est de type « alluvial ». La nappe phréatique rhénane est l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe. Elle s'étend, en Alsace, sur 3 200 km² dont 400 km² pour le Pliocène de Haguenau. Elle présente un volume d'eau de 35 milliards de m³ pour le côté français.

4.5.1.1. Caractéristiques du réservoir

L'aquifère principal de la nappe d'Alsace est constitué d'alluvions rhénanes d'origine alpine, pouvant s'étendre presque jusqu'au piémont vosgien. Sur les bordures, le long des collines sous-vosgiennes et dans les cônes de déjections des rivières des vallées vosgiennes, les alluvions d'origine vosgienne sont plus grossières, plus argileuses et entrecoupées de niveau de loess et d'argiles.

Au Nord de Strasbourg, après le cône de déjection de la Zorn, l'aquifère quaternaire forme un chenal entaillé dans la terrasse des formations pliocènes de Haguenau-Riedseltz et s'infléchit vers l'Est. Les terrains pliocènes, localement entaillés par des chenaux d'alluvions vosgiennes quaternaires et recouverts de loess, sont constitués d'alternances de sables fins et d'horizons argileux et tourbeux. Cet aquifère multicouche était considéré comme peu productif jusqu'à ce qu'un forage au Nord de la Lauter près de Wissembourg ne mette en évidence en 1979, un aquifère artésien à plus de 60 m de profondeur.

4.5.1.2. Substratum de la nappe

Une carte du toit du substratum de la nappe a été réalisée en 1995 en appui des travaux du projet « LIFE » de modélisation transfrontalière de l'aquifère du Rhin supérieur. Cette carte a ensuite fait l'objet de révisions d'abord en 2002 puis en 2008.

Cette carte, disponible dans le site du SIGES Rhin-Meuse, indique que le toit du substratum de la nappe se situerait, au niveau de Soufflenheim aux alentours de 100 m de profondeur.

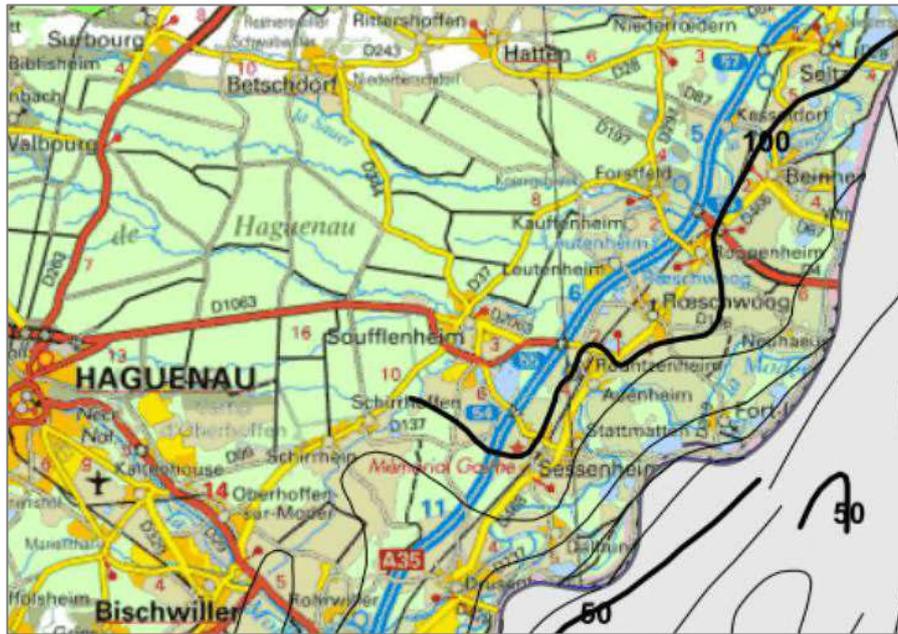


Figure 17 : Profondeur du toit du substratum de la nappe (Source : SIGES Rhin-Meuse)

Des données plus récentes de l'Association pour la Protection de la Nappe Phréatique de la Plaine d'Alsace (APRONA), indiquent une épaisseur de nappe d'un maximum de 50 m, à Soufflenheim.



Figure 18 : Épaisseur de la nappe à Soufflenheim (Source : APRONA)

Cette épaisseur semble cohérente avec celle indiquée dans les travaux de recherche entrepris par SIMLER et al., 1974, dans le cadre de l'étude « L'Alsace et le problème de la pollution des eaux. Campagne de prélèvements et d'analyses. Automne 1972. 2ème partie. Contrôle de la qualité des eaux souterraines entre Bâle et Neuf Brisach. »

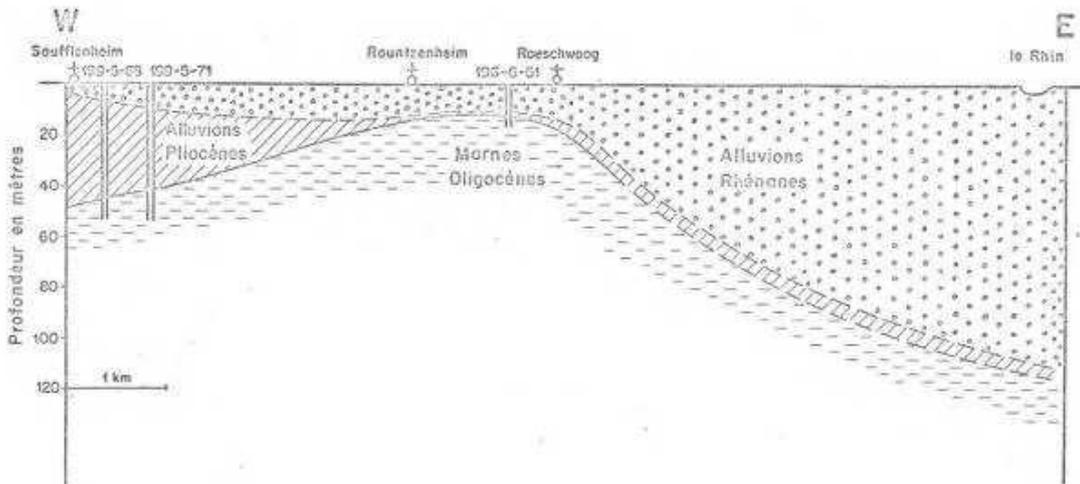


Figure 19 : Coupe Ouest-Est à Soufflenheim (SIMLER L., GENDRIN P., 1974)

4.5.1.3. Hydrodynamisme

L'écoulement principal de la nappe est orienté parallèlement au Rhin, du Sud vers le Nord. La pente de la surface piézométrique est faible, de l'ordre de 0,1 %. L'eau s'écoule à une faible vitesse, de l'ordre de quelques mètres par jour en moyenne, soit près de 600 m par an. En revanche, du fait de l'hétérogénéité du réservoir, les vitesses de circulation peuvent atteindre localement plusieurs dizaines de mètres par jour avec une variation spatiale importante. En bordure de la nappe, côté alsacien, l'écoulement se fait globalement des Vosges vers l'Est pour converger vers le Rhin. Spécifiquement dans la commune de Soufflenheim, les écoulements de la nappe sont d'après l'APRONA, de direction Nord-Est.



Figure 20 : Sens de l'écoulement de la nappe d'Alsace au droit de la commune de Soufflenheim (Source APRONA, consultation effectuée le 16/09/2024)

Les fluctuations de niveaux, plus ou moins importantes suivant les secteurs et les types d'événements qui en sont la cause, ne sont pas sans conséquence sur le milieu naturel et les activités humaines : assèchement des zones humides, remontées d'eau dans les habitations individuelles ou les bâtiments publics, incidences sur l'importance et la propagation des pollutions (apparition des nouveaux vecteurs de pollution des eaux à partir du sol ou des eaux de surface). La nappe phréatique donne naissance aux rieds, éléments typiques du paysage de la plaine d'Alsace, dont les richesses faunistiques et floristiques sont reconnues à l'échelle européenne (site Natura 2000 Rhin, Ried, Bruch d'intérêt communautaire, bande rhénane devenue en 2008 zone Ramsar, zone humide d'intérêt international, site Natura 2000 du Bruch de l'Andlau, etc.).

4.5.1.4. Recharge

L'alimentation de la nappe phréatique est assurée :

- directement à partir des précipitations au niveau de la plaine (pluies efficaces) ;
- par infiltration des cours d'eau vosgiens dont le débit est également tributaire des précipitations ;
- par infiltration des eaux du Rhin selon les tronçons et les aménagements ;
- par les apports latéraux en bordure des Vosges ou de la Forêt Noire, par les nappes d'accompagnement de la Doller, de la Thur, de la Lauch et de la Fecht notamment.

D'après le bilan hydrologique réalisé par des simulations du modèle multicouches élaboré dans le cadre du projet transfrontalier de modélisation des nitrates (INTERREG III MoNit), il est estimé en situation de moyennes eaux, un renouvellement évalué à 2,7 milliards de m³ par an, sur un volume total estimé entre 40 et 50 milliards de m³, de Bâle à Karlsruhe. Dans ce bilan, les rivières apportent 85% des eaux infiltrées et reprennent 78% des eaux drainées. Le Rhin, principal cours d'eau, draine la nappe et représente environ 10% des apports et 3% des sorties par les cours d'eau.

4.5.1.5. Vulnérabilité

Peu protégée par des terrains perméables et située à faible profondeur, la nappe subit des dégradations du fait de pollutions multiples, diffuses et/ou ponctuelles, d'origine industrielle, agricole, domestique ou des pollutions des eaux superficielles qui s'infiltrent dans la nappe.

4.5.1.6. Qualité de la masse d'eau souterraine

La masse d'eau souterraine FRCG001 est évaluée par le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 :

Masse d'eau souterraine	Code	Etat chimique en 2021	Etat quantitatif en 2021	Objectif de bon état chimique Echéance	Objectif de bon état quantitatif - Echéance	Justification du report d'échéance
Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène	FRCG101	Mauvais	Bon	2027	Bon état atteint en 2015	FT, CN

Tableau 4 : Evaluation qualitative de la masse d'eau souterraine concernée par le projet

CN : Conditions naturelles ; CD : Coûts disproportionnés ; FT : Faisabilité technique

L'objectif d'atteinte de bon état quantitatif a été fixé à 2021 pour les chlorures (conditions naturelles et faisabilité technique), et 2027 pour les nitrates et produits phytosanitaires (faisabilité technique et conditions naturelles). Celui-ci a été atteint en 2015. Le bon état chimique a été atteint en 2021 pour les chlorures, en revanche, concernant les nitrates et produits phytosanitaires, l'objectif de bon état n'a pas été atteint.

Masse d'eau souterraine	Code	Objectif de bon état chimique Echéance	Objectif de bon état quantitatif - Echéance	Justification du report d'échéance
Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène	FRCG101	2021 (chlorures) 2027 (nitrates) 2027 (phytosanitaires)	Bon état atteint en 2015	CN, FT

Tableau 5 : Objectifs d'état de la masse d'eau souterraine concernée par le projet pour les chlorures, les nitrates et les phytosanitaires
CN : Conditions naturelles / FT : Faisabilité technique

D'après le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027, la masse d'eau souterraine FRCG001 était classée en mauvais état chimique lors des cycles 2010-2015 (cycle 1) puis 2016-2021 (cycle 2) pour les paramètres nitrates, phytosanitaires et chlorures. L'objectif de bon état chimique de la masse d'eau souterraine FRCG101 fixé à 2021 pour les chlorures est atteint. Un objectif est fixé à 2027 pour les nitrates et phytosanitaires. D'après le SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027, cette masse d'eau est considérée « à risques selon l'aspect qualitatif », vis-à-vis des nitrates et phytosanitaires.

4.5.1.7. Points d'accès à l'eau, AEP et servitudes associées

Un inventaire bibliographique des points d'accès à l'eau (forages, piézomètres, puits, sources) a été réalisé à partir des données disponibles dans la Banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM. Cet inventaire fait état d'un total de 37 points d'accès à l'eau recensés dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude répartis entre 21 puits et 16 forages.

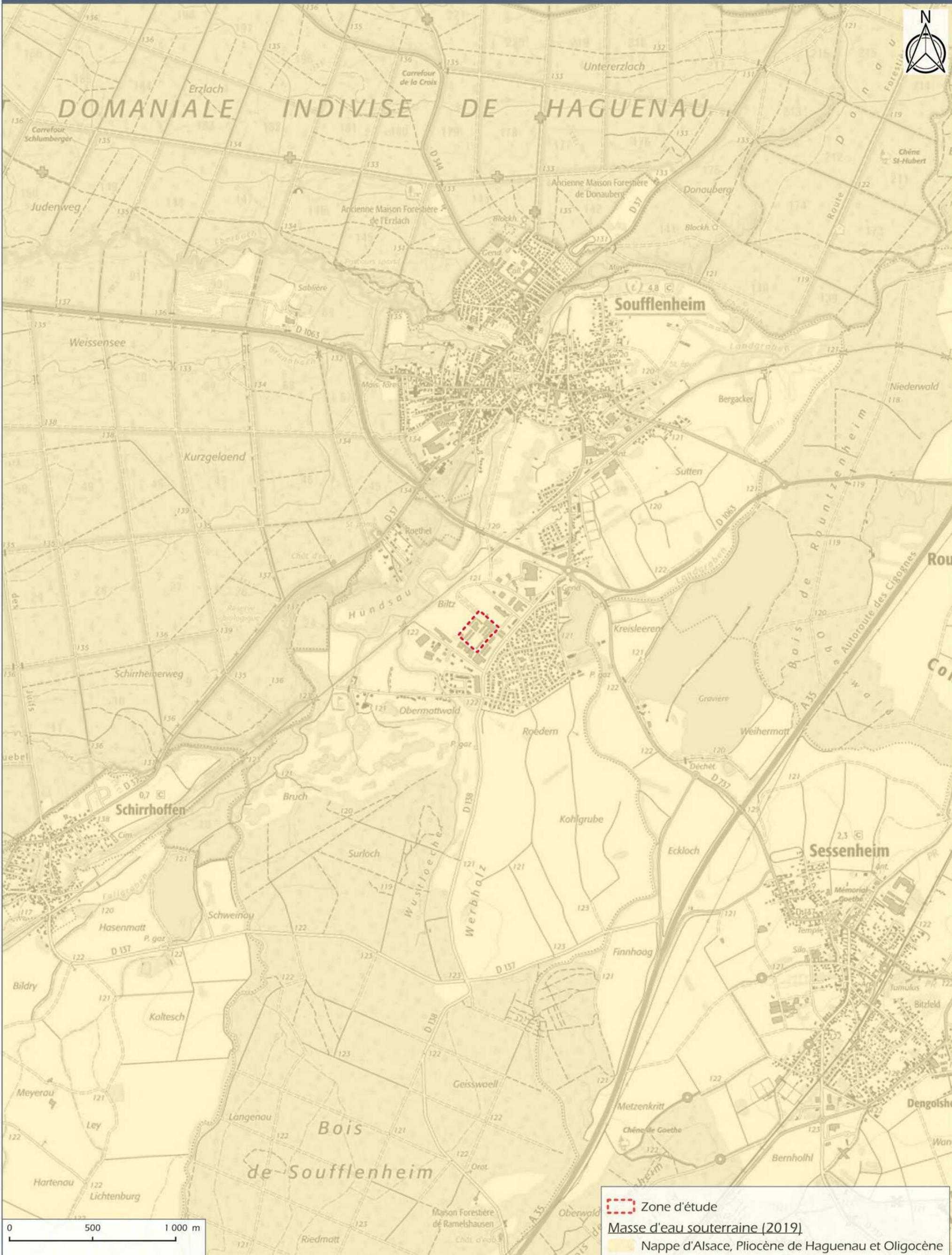
D'après les sites de l'ARS (portails national et régional), la zone d'étude est située hors d'emprise de tout périmètre de protection de captage AEP (consultations effectuées le 03/09/2024). Les servitudes de protection d'ouvrages AEP situées au plus proche de la zone d'étude sont localisées respectivement à 660 m et à 3,1 km au Nord-Ouest et au Sud de la zone d'étude.

Au titre du SDAGE Rhin-Meuse, le projet n'est concerné par aucune zone de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable dans le futur.

4.5.1.8. Usages de l'eau

Les prélèvements des eaux de la nappe sont principalement dus :

- aux échanges avec les cours d'eau et le Rhin qui peuvent drainer la nappe ;
- aux prélèvements par pompage pour des usages domestiques, industriels ou agricoles. Ces prélèvements atteignent environ 0,5 milliard de m³ par an.



 Zone d'étude
 Masse d'eau souterraine (2019)
 Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène

LOCALISATION DES POINTS ACCÈS À L'EAU

Échelle 1:20 000



Zone d'étude

Banque du sous-sol

- FORAGE
- PUITS



LITHIUM DE FRANCE

AENV - Forage Unique exploratoire - PER « Les Poteries » - SOUFFLENHEIM (67)

Sources : BRGM, BD ORTHO® ©IGN

4.5.2 - Synthèse des enjeux hydrogéologiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Aquifère	Forte	<p>Le projet de forage unique exploratoire de Lithium de France intercepte une masse d'eau souterraine, celle référencée FRCG101 et désignée « Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène ». Elle s'étend en Alsace, sur 3 200 km² dont 400 km² pour le Pliocène de Haguenau. Il s'agit de l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe (35 milliards de m³ pour la partie alsacienne). Le réservoir de cet aquifère est constitué d'alluvions rhénanes d'origine alpine marquées par une variabilité de la vitesse de circulation, dénotant un caractère hétérogène. L'écoulement de la nappe se fait globalement en direction du Rhin. Spécifiquement à Soufflenheim, les eaux circulent en direction du Nord-Est. Située à faible profondeur, la nappe est vulnérable et sensible aux pollutions diffuses et ponctuelles, d'origine industrielle, agricole ou domestique. Au titre du SDAGE Rhin-Meuse (2022-2027), la qualité des eaux souterraines de cette masse d'eau est mauvaise du fait de la présence de nitrates et produits phytosanitaires. En revanche son état quantitatif est bon.</p>
AEP	Modérée	<p>La zone d'étude se situe en dehors de tout périmètre de captage AEP. Les périmètres de protection de captage AEP situés au plus proche sont localisés respectivement à 660 m et à 3,1 km au Nord-Ouest et au Sud de la zone d'étude. Le projet ne se situe par ailleurs pas dans une zone de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable. Aucun enjeu particulier associé à cette masse d'eau souterraine, n'est notée à proximité immédiate de la zone d'étude.</p>

4.6 - MILIEU GEOLOGIQUE

4.6.1 - Contexte géologique régional

4.6.1.1. Généralités

Le fossé rhénan est une étroite dépression d'une quarantaine de kilomètres de large, qui s'étend sur près de 300 km de long, de Bâle au Sud à Francfort au Nord. Ce bassin sédimentaire d'effondrement est bordé à l'Ouest par le massif des Vosges et les collines sous-vosgiennes et au Sud par le Jura alsacien. Ses limites Est et Nord sont respectivement constituées par la Forêt Noire et le volcan du Vogelsberg.

Le fond de cette dépression constitue la plaine d'Alsace. Celle-ci occupe la partie méridionale du fossé rhénan. La structuration de la plaine d'Alsace est le résultat d'un mécanisme de graben d'âge tertiaire, contemporain à l'orogénèse alpine. Les premiers phénomènes extensifs à l'origine de la formation de ce graben, apparaissent à partir du Crétacé supérieur mais ce n'est véritablement qu'à l'Eocène supérieur, que le fossé rhénan va franchement s'individualiser.

La plaine d'Alsace présente un remplissage sédimentaire (calcaires, marnes, sables, évaporites etc.) recouvert en surface par les alluvions quaternaires des différentes terrasses alluviales du Rhin. Le projet se situe plus précisément sur le rebord Est de la terrasse de Haguenau. Cette dernière marque la limite occidentale du lit majeur du Rhin.

4.6.1.2. Contexte géodynamique

Le fossé rhénan fait partie du Système transtensif de Rifts Ouest-Européens s'étendant de la Méditerranée jusqu'à la Mer du Nord sur une distance de plus de 1 000 km. Il représente le segment central le plus prononcé entre le fossé de la Bresse au Sud et le graben du Rhin inférieur au Nord.

L'effondrement du fossé rhénan s'est produit entre la fin de l'Eocène et le Miocène (39-20 Ma) par réactivation d'une zone de faille héritée de la tectonique varisque et en réponse à la collision Afrique-Europe qui a permis la formation des Alpes (Edel et al., 2006). L'évolution du fossé diffère dans ses parties Nord et Sud, de part et d'autre du seuil d'Erstein qui forme la continuité de la zone tectonique hercynienne de Lalaye-Lubine (Villemin, 1986), ancienne limite entre les zones hercyniennes moldanubienne et saxo-thuringienne.

La fin de la phase de rifting est marquée sur le plan régional, par la transgression marine intrarupélienne et les dépôts sédimentaires post-rifts qui s'en sont suivis.

4.6.1.3. Contexte structural

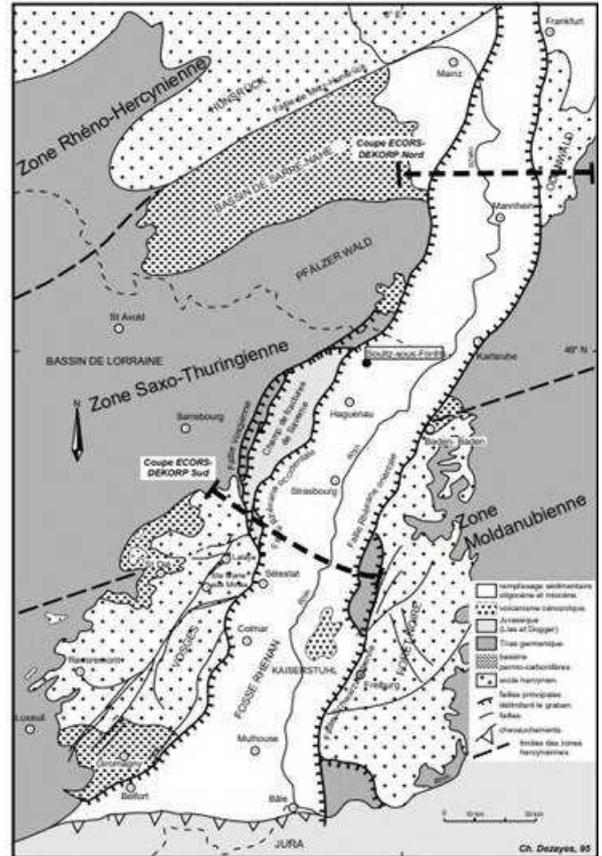
La partie supérieure du fossé rhénan est formée de segments limités par des failles bordières d'orientation :

- N15°E au Nord et au Sud ;
- et N30-35°E dans sa partie médiane.

Entre les épaules du rift (massifs cristallins des Vosges à l'Est et de la Forêt Noire à l'Ouest), il existe des champs de fractures correspondant à des bandes de terrains s'affaissant progressivement en marches d'escalier. Le plus étendu correspond au champ de fractures de Saverne situé le long de la bordure occidentale du fossé, entre Woerth et Obernai.

La structure en surface du fossé Rhénan est caractérisée par une configuration légèrement sinueuse : sa partie Nord montre une orientation N-S, son segment central est orienté N30°E et son segment Sud, N10°E. Les bordures du fossé sont contrôlées par deux grandes failles normales synthétiques : les failles externes et les failles internes qui encadrent des champs de fractures en forme de croissant dont le plus développé est celui de Saverne, susmentionné.

Le socle hercynien, au-dessus duquel repose la pile sédimentaire de remplissage du fossé, est formé de vastes complexes gneissiques et de granites recoupés par des accidents hercyniens d'orientation N70° - 80°E (failles de Lalaye-Lubine et de Baden-Baden) relayés par des accidents N35°E dans la partie centrale du fossé entre Colmar et Baden-Baden, qui sont à rattacher à la famille d'accidents comprenant la faille de Sainte-Marie-aux-Mines dans les Vosges.



Dans la partie interne du fossé, recouverte de sédiments plio-quadernaires, un réseau de failles normales découpe le remplissage sédimentaire secondaire et tertiaire suivant une direction N-S. Ces failles normales délimitent des blocs et forment différents types de structures distensives qui se retrouvent sur l'ensemble du rift. Parmi celles-ci, on retrouve notamment :

- des structures en rollover qui s'observent localement au voisinage des failles bordières ;
- des structures en horst et graben dans certains secteurs du fossé où la vergence des failles change fréquemment et où le basculement des couches est très faible ;
- des blocs basculés limités par des failles normales contraires à rejets compensateurs (typologies de structures les plus fréquentes dans le fossé) ;
- des blocs basculés limités par des failles normales conformes à rejets ajoutés.

Depuis l'octroi du PER « Les Poteries », Lithium de France a procédé à l'achat, au retraitement et à la réinterprétation de données sismiques 2D historiques (*Figure 21*). Cette interprétation a été corrélée avec des données de puits existants sur le permis. Le retraitement a permis de lever des incertitudes sur le positionnement des discontinuités structurales notamment dans la partie sédimentaire. Il a également permis d'identifier deux réflecteurs sous le Muschelkalk. En parallèle, les mesures de vitesse acquises dans quatre puits voisins (OBR-101, EPS-1, ROH-1 et SHM-1D) ont permis de créer des modèles de vitesse pour la conversion temps-profondeur des horizons sismiques interprétés. Les travaux publiés dans le puits GPK-1 par Place et al. (2010) et dans le puits GRT-1 par Maurer et al. (2020) ont également aidé à la construction de ces modèles de vitesse. Les résultats de ces travaux ont permis d'identifier des structures majeures sur le PER « Les Poteries » dont certaines à proximité de Soufflenheim.

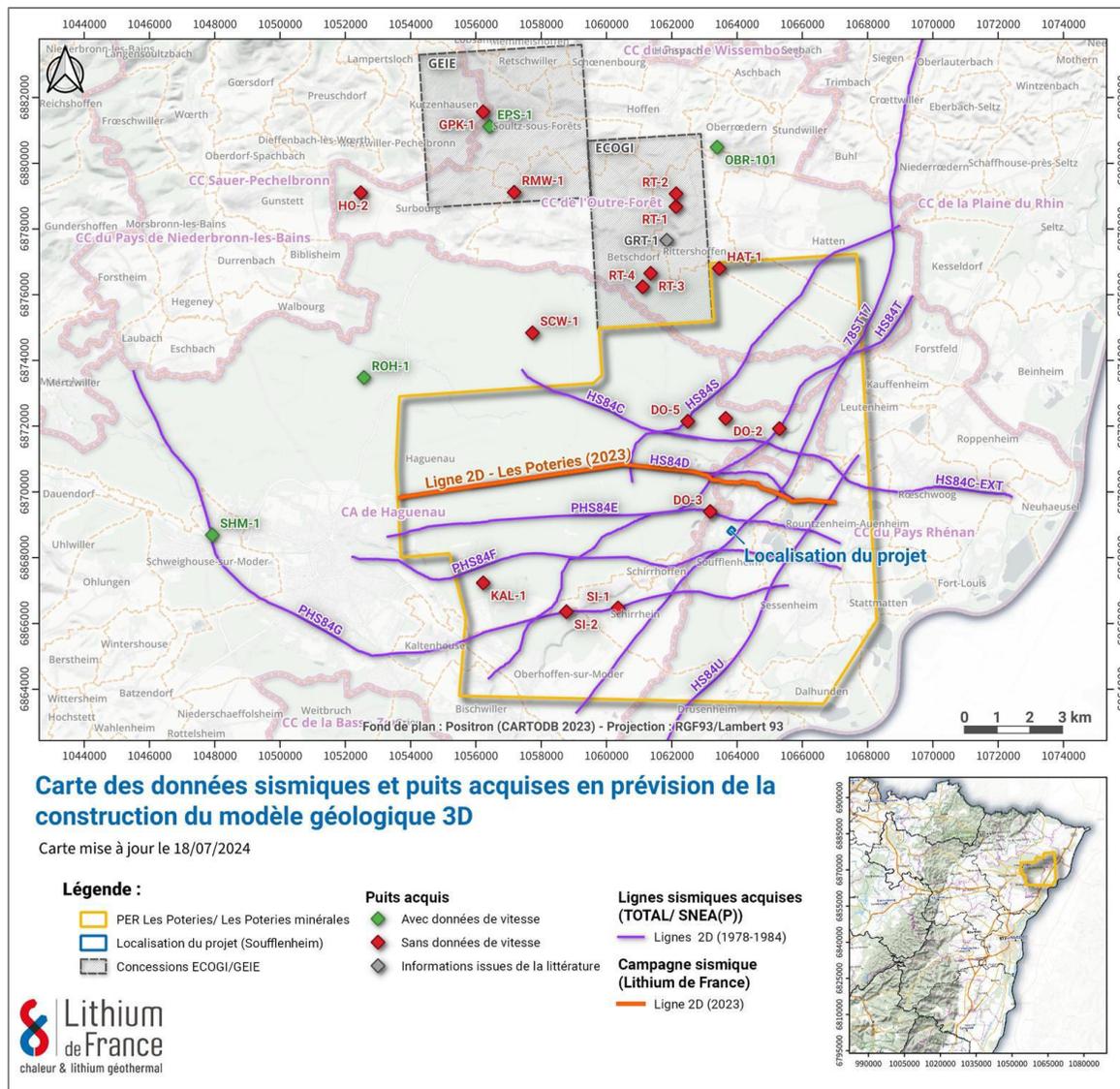


Figure 21 : Réinterprétation de ligne sismique 2D (Source : Lithium de France)

4.6.1.4. Contexte géothermique

A l'échelle régionale, le Fossé rhénan est caractérisé par une série d'anomalies thermiques, comme dans les régions de Soultz-sous-Forêts et Rittershoffen en Alsace ou Landau et Insheim dans le Palatinat et Bruchsal dans le Bade-Würtemberg, avec des températures supérieures à 150°C à 2000 m de profondeur (Baillieux et al., 2013 ; Schellschmidt and Clauser, 1996).

Ces phénomènes très locaux montrent que la distribution de la température n'est pas homogène dans le Fossé rhénan supérieur. Ils sont principalement situés dans la partie ouest du Fossé, à des latitudes où la faille rhénane est orientée N45°E (Dezayes et al. 2015).

L'anomalie de Soufflenheim a été mise en évidence avec les données de températures acquises dans les puits pétroliers forés dès le début des années 50. A proximité du champ pétrolier de Donau, plusieurs puits montrent un gradient de 70-75°C/km avec des températures atteignant 140°C au toit du Buntsandstein. Ces mêmes puits ont rencontré des venues d'eau salée dans les sédiments triasiques suggérant un système convectif similaire à celui connu à Soultz et Rittershoffen (Benderitter et al., 1995 ; Pribnow and Clauser, 2000 ; Pribnow and Schellschmidt, 2000).

Les remontées de fluides dans le réseau de fractures naturelles associées aux grandes failles locales sont principalement observées dans le premier kilomètre du socle, dans les sédiments gréseux du Buntsandstein et dans les sédiments calcaires du Muschelkalk. La formation du Keuper pourrait jouer un rôle de couverture isolant le système convectif profond (Vidal et al., 2015). On peut donc supposer une chute de gradient à 5°C/km dans les sédiments gréseux et le socle comme dans les autres réservoirs géothermaux connus. La température attendue à 3 km de profondeur serait donc de 150°C et cohérente avec les modèles existants (Baillieux et al., 2013).

Au nord du projet « Les Poteries Exploration », les puits de Rittershoffen montrent des gradients de 80-85°C/km tandis qu'au sud, les puits de Schirrhein montrent des gradients plus faibles aux alentours de 60-65°C/km.

L'origine de la convection est discutée dans de nombreuses études. La géométrie et les vitesses de circulations ont été modélisées par différents auteurs (Frey et al., 2021 ; Freymark et al., 2019 ; Guillou-Frottier et al., 2013 ; Koltzer et al., 2019 ; Le Carlier et al., 1994 ; Magnenet et al., 2014).

Les récents travaux de modélisation de Lemgruber-Traby et al. (2023) suggèrent une infiltration météorique majoritairement via la faille bordière Est qui joue un rôle de recharge important dans les fosses profondes triasiques à l'est du Fossé (Figure 22).

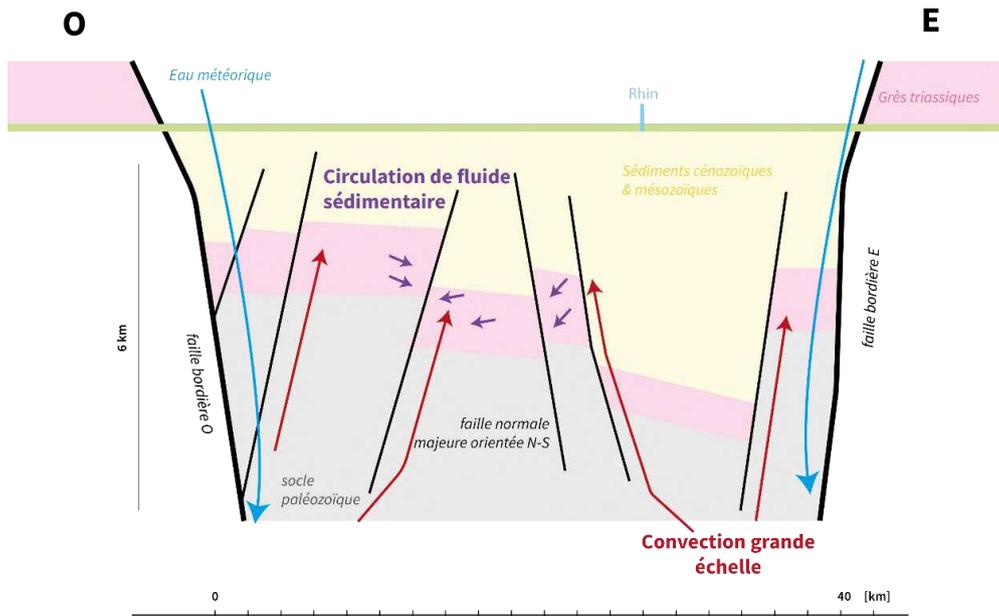


Figure 22 : Coupe schématique O-E des circulations de fluides à l'échelle d Fossé rhénan

4.6.1.5. Contexte sédimentologique

Le fossé rhénan présente un remplissage sédimentaire tertiaire et quaternaire avec peu de volcanisme. Ce remplissage recouvre des sédiments jurassiques et du Trias germanique, voire du Permien, l'ensemble reposant sur un socle paléozoïque.

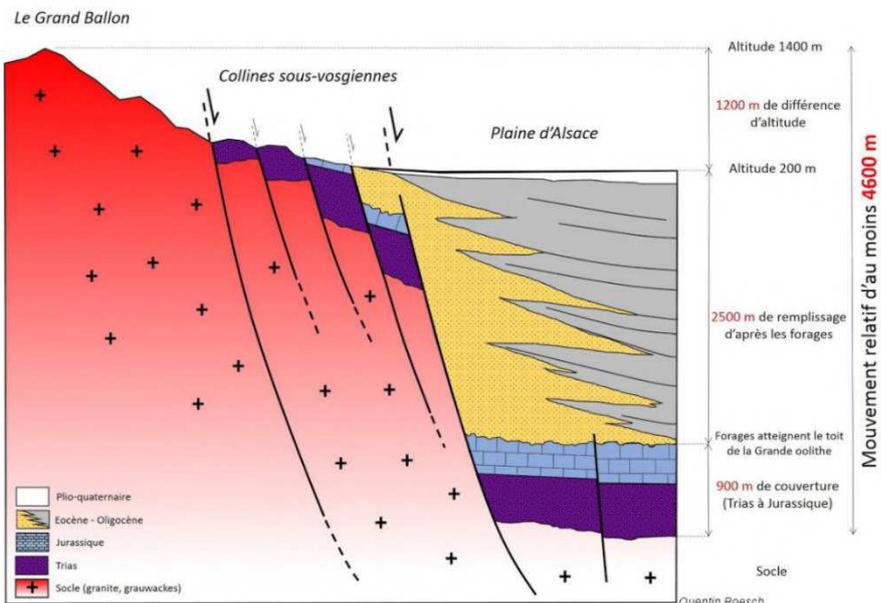


Figure 23 : Coupe illustrative du remplissage sédimentaire du fossé rhénan

Le remplissage tertiaire du fossé montre une alternance de sédimentation lacustre et marine en relation avec la subsidence différentielle du graben (Sittler, 1965 ; Berger et al., 2005 ; Roussé, 2006). Les dépôts syn-rifts sont caractérisés par des séries salifères (au Sud) et marneuses (au Nord) datées du Lattorfien et correspondant respectivement à la Série Salifère du bassin de Mulhouse et aux Couches de Pechelbronn.

Le toit de cette formation, qui correspond aux premiers dépôts marins francs que sont les Marnes à Foraminifères et les Schistes à Poisson (base de la transgression marine du Rupélien), apparaît comme un réflecteur de forte énergie sur les réflecteurs sismiques.

4.6.1.6. Unités géologiques du fossé rhénan

Les principales unités géologiques du fossé rhénan sont décrites ci-après à partir :

- des données géologiques issues des forages GPK-1 et GPK-2 (Soultz-Sous-Forêts) et de leur réinterprétation au regard des autres forages plus récents du fossé rhénan supérieur ;
- des forages du site géothermique de Rittershoffen GRT-1 et GRT-2 ;
- de publications scientifiques :
 - Aichholzer et al., 2016, *New stratigraphic interpretation of the Soultz-sous-Forêts 30-year-old geothermal wells calibrated on the recent one from Rittershoffen* ;
 - Vidal et al., 2018, *Overview of naturally permeable fractured reservoirs in the central and southern Upper Rhine Graben : insights from geothermal wells, Geothermics* ;
 - Maurer et al., 2018, *Geothermal reservoir temperature estimation derived from gradient wells in a continental rift context (Upper Rhine Graben)* ;
 - Düringer et al., 2019, *The complete lithostratigraphic section of the geothermal wells in Rittershoffen (Upper Rhine Graben, eastern France) : a key for future geothermal wells.*

Corrélation stratigraphique des puits de Soultz-Sous-Forêts (GPK-1 et GPK-2) et de Rittershoffen (GRT-1)

Les travaux menés par Aichholzer et al, ont permis d'établir une corrélation stratigraphique entre les ouvrages GPK-1 et GPK-2 réalisés sur le site géothermique de Soultz-Sous-Forêts et l'ouvrage GRT-1 réalisé sur celui de Rittershoffen.

Cette corrélation ainsi que la description des différentes formations géologiques est présentée ci-après.

Nota : La comparaison des logs stratigraphiques met en évidence l'existence d'une variabilité de l'épaisseur des formations géologiques, en fonction du contexte géologique, de l'emplacement et de la configuration des bassins et des grabens.

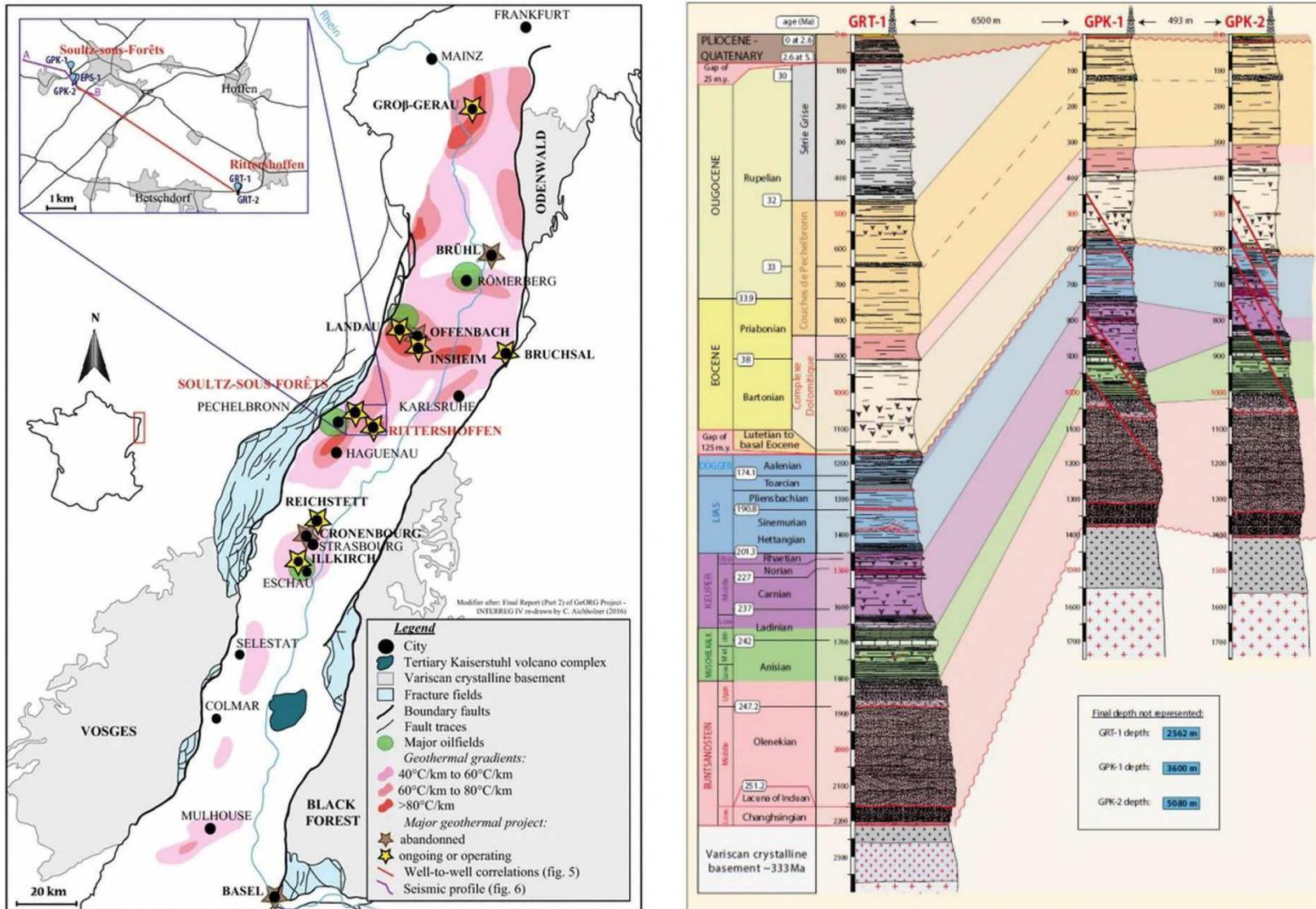


Figure 24 : Corrélation stratigraphique des puits de Soultz-Sous-Forêts (GPK-1 et GPK-2) et de Rittershoffen (GRT-1), Aichholzer et al., 2016)

FORMATION		DESCRIPTION	
QUATERNAIRE	Complexe Lössique	D'après Ménillet et al.2015, le complexe Lössique présente dans le secteur de Soultz-Sous-Forêts, en plus des lœss, entre 5 à 15 % de sables et un peu d'argile. Ces sables proviendraient d'une remobilisation par le vent de chenaux fluviatiles. L'ensemble de la formation est de couleur brun clair assez homogène, avec parfois des éléments anthropiques dans les premiers mètres sous la surface. L'épaisseur de ce complexe est variable de quelques mètres jusqu'à 50 m à son maximum.	
PLIOCENE	Complexe argilo-sableux	Le Complexe Argilo-sableux est une alternance de bancs métriques d'argiles, de sables, d'argiles sableuses, et de graviers. Les sables sont de couleurs blanches à grises, en fonction de leur teneur en argile. Les argiles, pures ou sableuses, sont de couleur brun à brun foncé, en fonction de leur teneur en matière organique. Le haut de la formation est en général sableux, tandis que le bas de la formation est plus argileux. On retrouve parfois de fins niveaux de graviers. Ce complexe a une épaisseur d'environ 70 mètres mais peut atteindre les 150 m.	
OLIGOCENE	CHATTIEN	Couches de Niederrœdern	Cette formation est composée d'argiles de teintes gris clair, jaune-ocre à bariolées. Quelques niveaux variables de sables fins, de silts et de passées centimétriques de charbon, ou de grès charbonneux imprégnés de pétrole, intersectent ces argiles. De l'anhydrite en faible quantité peut également être observée dans les Couches de Niederrœdern. Cette formation décrite dans la carte géologique de Wissembourg (BRGM, 1977) indique une épaisseur de 200 m à 500 m dans les environs de Scheibenhart. Elles ont également été décrites dans les puits : ALT-1 (Altenstadt, BSS000MJSQ), BE1 (Beinheim, BSS000QRJX) et RO1 (Rœschwoog, BSS000QRJV) localisés au droit du PER Les Poteries.
		Série Grise	La Série Grise est une unité marine qui inclut du haut vers le bas quatre formations sédimentaires : les Marnes à Cyrènes, les Couches à Mélettes, les Schistes à Poissons et les Marnes à Foraminifères. La Série Grise présente des formations argileuses de couleur gris-bleue et des marnes argileuses interstratifiées de manière intermittente par des bancs de grès peu cimentés, de tailles métriques à pluri-métriques, principalement dans la partie supérieure des Marnes à Cyrènes.
	RUPELIEN	Marnes à Cyrènes	Les Marnes à Cyrènes sont absentes dans le puits GRT-1. Néanmoins le faciès est assez semblable à celui des Couches à Mélettes. Dans la base de la formation on peut trouver des mollusques de milieux saumâtres, et on observe une augmentation de la présence de bancs de grès dans la partie supérieure de la formation. La formation peut atteindre 100 m d'épaisseur.
		Couches à Mélettes	D'une épaisseur d'environ 340 m (GRT-1), cette formation de couches à Mélettes est constituée d'argiles marneuses de couleur bleue-grises, intersectées de manières occasionnelles par du sable et des petits bancs de grès très peu cimentés pouvant aller jusqu'à 2 m d'épaisseur. On observe y des fossiles de végétaux dans les grès (feuilles et tiges), et on observe également de petites passées centimétriques de charbon. Les restes de mélettes (poissons) sont rares malgré le nom de la formation, ce sont plutôt les écailles qui sont retrouvées.
		Schistes à Poissons	Cette formation est constituée d'argiles marneuses de couleur brune, grise à noire, bien feuilletées, et est caractérisée par une occurrence occasionnelle de marnes bitumineuses contenant de nombreux fossiles de poissons (particulièrement des amphisiles). Le faciès constitué d'une alternance de couches d'argile de couleur gris à noir de taille millimétrique avec de la craie blanche est également une caractéristique unique de cette formation. Cette formation a une épaisseur d'environ 30 m (GRT-1).
		Marnes à Foraminifères	Cette formation est constituée d'argiles et d'argiles marneuses de couleur gris à beige, abondantes en fossiles de foraminifères de grandes tailles. Cette formation a une épaisseur d'environ 15 m (GRT-1) mais peut atteindre 30 m.

FORMATION		DESCRIPTION
		Couches de Pechelbronn supérieures Les Couches de Pechelbronn supérieures sont des formations monotones constituées de marnes argileuses et de marnes contenant des bancs de grès fin, et de gypse dans la partie supérieure. Une zone détritique dite « de Glaswinkel » constituée d'un banc de grès d'approximativement 10 m d'épaisseur constitue la base des Couches de Pechelbronn supérieures. Cette formation a une épaisseur totale d'environ 195 m (GRT-1).
		Couches de Pechelbronn moyennes ou Zone Fossilifère Les Couches de Pechelbronn moyennes, également appelées Zone Fossilifère, sont très homogènes à l'échelle de l'ensemble du Fossé Rhénan Supérieur. Ces formations sont constituées d'argiles, de quelques bancs très fins de grès, et de rares occurrences d'anhydrite. Ces couches sont caractérisées par la présence de trois fossiles qui se retrouvent successivement de la partie supérieure à la partie inférieure, délimitant ainsi trois zones : la Zone à Hydrobies, la Zone à Bryozoaires et la Zone à Mytilus. Cette formation a une épaisseur totale d'environ 90 m (GRT-1).
EOCENE	PRIABONIEN	Couches de Pechelbronn inférieures Les Couches de Pechelbronn inférieures sont similaires aux Couches de Pechelbronn supérieures. Elles sont constituées d'argiles calcaires et de bancs de grès fins. Le changement de couleur avec l'apparition d'une teinte rougeâtre dans les argiles précédemment dominées par une teinte brune/verte est également caractéristique de ces couches. Cette formation a une épaisseur d'environ 100 m (GRT-1).
		Couche Rouge La Couche Rouge est constituée d'argile rouge brique, marneuse à dolomitique parfois marbrée de passée verdâtre. À l'instar des couches sous-jacentes, on note l'existence de bancs de grès fin dans la formation. La couleur rouge foncé disparaît progressivement vers la base de la formation. Cette formation a une épaisseur totale d'environ 65 m (GRT-1).
	BARTONIEN	Zone dolomitique Cette formation présente une épaisseur d'environ 65 m (GRT-1). Malgré son nom, la Zone Dolomitique contient peu de dolomite. La partie supérieure de cette formation est constituée des Marnes Vertes à Limnées, la partie inférieure par les Marnes Calcaire Grises à Anhydrites.
	LUTETIEN	Calcaire de Bouxwiller L'occurrence de cette formation constituée de calcaire contenant des fossiles de planorbes est variable dans le bassin de Pechelbronn. Absente dans le log stratigraphique du puits GRT1 à Rittershoffen, l'épaisseur de cette formation varie dans la littérature entre quelques mètres et 30 m.
		Zone de Transition La Zone de Transition est une combinaison complexe et polymorphe de marnes et d'argiles calcaires interstratifiées régulièrement avec du grès gris à jaunâtre, souvent oxydé et contenant souvent des sédiments des séries du Jurassique. De plus, on peut également observer en fonction des sites l'existence de brèches, de conglomérats, de la latérite et de karst. Cette formation est décrite dans la littérature comme ayant une épaisseur aléatoire en fonction des forages qui ont été réalisés, constituant une limite non claire entre le Tertiaire et le Jurassique. Initialement décrite comme ayant une épaisseur de 10 m dans le puits GRT1, l'épaisseur de cette couche a été ramenée à 2 m.
JURASSIQUE	BAJOCIEN INFÉRIEUR	Marnes et Calcaires d'Ettendorf Cette formation est constituée de marnes sableuses à silteuses, interstratifiées avec des bancs fins de calcaire. Le faciès peut être oxydé par endroits.
	AALENIEN	Argiles Sableuses et Formation de Schalkendorf La première formation est uniforme de sa base au sommet. Elle est composée, comme son nom l'indique, d'argiles sableuses. La formation de Schalkendorf, aussi appelée Grès de Schalkendorf, est caractérisée par une augmentation soudaine de la quantité de sable mal à modérément cimenté, jusqu'à l'apparition progressive de bancs purs de grès cimentés par des argiles et des carbonates
		Formation de Gundershoffe Cette formation est constituée d'argiles grises à noires
LIAS	TOARCIEN	Formation de Printzheim
		Marnes de Schillersdorf
		Couches à Dactyloceras commune Ces trois formations sont présentées ensemble dans la littérature parce qu'il est difficile de trancher sur leurs limitations, étant différenciées par les ammonites qu'elles contiennent. Elles sont constituées d'argiles grises à noires. De la partie supérieure à la base de ces

FORMATION			DESCRIPTION		
		PLIENSBACHIEN	formations, les carbonates sont quasi absents, ce qui n'est pas fréquent pour les unités du Jurassique.		
			Marnes à Posidonomyes	Les Marnes à Posidonomyes, également appelées Schistes Carton, sont caractérisées par un clivage « papier » et leur aspect bitumineux. Elles contiennent des fossiles de Posidonomya bronni.	
			Calcaire de Kirrwiller	Le calcaire de Kirrwiller est une formation constituée d'un banc de calcaire massif, de couleur gris à bleu, riche en fossiles (ammonites, bivalves, crinoïdes et bois pétrifié). Cette formation, d'une épaisseur variant entre 0,20 et 1,50 m, est un marqueur caractéristique des formations du Jurassique	
			Formation de Mutzenhouse	La formation de Mutzenhouse regroupe les Marnes à Septaria, les Marnes à Ovoides et les Marnes Feuilletées (de la partie supérieure à la base). D'un faciès très similaire et monotone composé d'argiles et d'argiles silteuses grises, ces trois formations se différencient par les fossiles contenus.	
			Calcaire de Zinswiller	Le Calcaire de Zinswiller est le second marqueur calcaire du Lias, après celui du Calcaire de Kirrwiller. Constitué d'un banc de calcaire solide et compact, il est souvent subdivisé en plusieurs petites unités contenant des fossiles (échinodermes, bélemnites, ammonites...). Il est décrit comme ayant une épaisseur d'un mètre, mais il atteint une épaisseur de 5 m dans la région de Rittershoffen.	
			Formation de Bossendorf	La formation de Bossendorf est constituée de marnes de couleur gris clair, contenant de nombreux fossiles, en particulier des térébratules (Zeilleria numismalis).	
			SINEMURIEN ET HETTANGIEN	Calcaire de Gundershoffen	Le Calcaire de Gundershoffen est assez similaire au marqueur précédent (Calcaire de Zinswiller), il est néanmoins un peu moins bien développé. Ainsi, une occurrence d'oolithes ferrugineuses est possible dans cette formation.
				Formation d'Obermodern	La Formation d'Obermodern est constituée d'argiles contenant une faible quantité de sable et de limon épars. La couleur de cette formation est gris clair à très foncé.
				Calcaires et Marnes à Gryphées	Cette formation, située à la base du Lias, est une alternance régulière de bancs de marnes d'une épaisseur de 30 à 80 cm et de bancs de calcaire d'une épaisseur de 20 à 40 cm. Elle est également appelée la Formation de Hochfelden.
TRIAS SUPERIEUR	KEUPER SUPERIEUR	RHETIEN	Argiles de Levallois	Les Argiles de Levallois sont caractérisées par une couleur rouge à brun-noir, parfois grises et blanchâtres sont généralement grisâtre en cuttings. Ces argiles contiennent des micas et des silts.	
			Grès Rhétiens	Les Grès Rhétiens sont un des trois marqueurs gréseux du Keuper. Ils sont caractérisés par une unité massive de grès de couleur gris clair à vert clair. On y trouve également des micas. La cimentation, de bonne à mauvaise, est variable, parfois conglomératique, tout comme leur épaisseur qui peut aller de 0 à 15 m.	
	KEUPER MOYEN	Norien	Argiles Bariolées Dolomitiques	Les Argiles Bariolées Dolomitiques sont caractérisées par des argiles et des marnes, parfois faiblement dolomitiques, multicolores du rose au violet, vert, gris ou bleuté, le tout de couleur pâle. Ces argiles et marnes alternent avec des bancs compacts dolomitiques de taille centimétrique à décimétrique, de couleur jaune ou blanche.	
		Carnien	Argiles de Chanville	Les argiles de cette formation sont caractérisées par leur couleur rouge intense.	
			Dolomie de Beaumont	Bien que pure et massivement développée en Lorraine avec une épaisseur de 10 m, la Dolomie de Beaumont est peu ou pas présente dans les puits alsaciens. Selon Ménillet et al. (2015), au Nord de Haguenau, cette formation n'excède pas les 1 m d'épaisseur et est intégralement remplacée par des bancs d'anhydrite.	
			Argiles Bariolées Intermédiaires et Grès à Roseaux	Les limites des Argiles Bariolées Intermédiaires sont données par les formations su- et sous-jacentes. La disparition de l'anhydrite, présente à la base de la Dolomie de Beaumont marque l'entrée dans cette formation argileuse. La limite inférieure est caractérisée par l'apparition de grès à grain fins et argileux de couleur verte (lorsqu'elle n'est pas oxydée)	

FORMATION			DESCRIPTION	
		Carnien inférieur à Ladinien supérieur	<p>caractéristique des Grès à Roseaux. Ces grès chenalisés ont une épaisseur très variable, pouvant aller de quelques mètres à 25 m d'épaisseur en moins d'1 km, ou être complètement absents.</p> <p>Cette formation est composée principalement d'argiles souvent silteuses. De l'anhydrite est présente sur l'ensemble de la formation et constitue le critère principal de caractérisation de cette formation.</p>	
		Ladinien	Dolomie Limite	La Dolomie Limite est une formation d'environ 1 m d'épaisseur de calcaire dolomitique coquillé de couleur jaunâtre. Sa limite supérieure est caractérisée par la disparition d'anhydrite, remplacée par de grande quantité de dolomie.
	Argiles de la Lettenkohle		Cette formation également appelée Marnes Bariolées est constituée d'une alternance d'argiles jaunes à bleues et de marnes dolomitiques alternant avec des bancs massifs de calcaires dolomitiques de taille décimétrique. La partie supérieure de cette formation est caractérisée par une abondance de fossiles (Anaplophora). La fréquence des bancs de dolomies interstratifiées de marnes, importante dans la partie supérieure, se réduit dans la partie inférieure au profit d'un faciès plus argileux. La base de cette formation est constituée d'une unité plurimétrique d'argiles de couleur bleu foncé, contenant des fossiles de plantes. Les Grès de la Lettenkole sont situés à la base de cette formation et marquent le passage à la Dolomie Inférieure.	
	Dolomie Inférieure		Cette formation est constituée d'une succession de calcaires dolomitiques massifs de couleur jaune, de taille métrique à décamétrique, intercalés par de fines marnes (particulièrement dans la partie supérieure de la formation). Cette formation est également riche en fossiles, notamment en poissons et en reptiles.	
TRIAS MOYEN	MUSCHELKALK SUPERIEUR	Ladinien	Calcaire à Térébratules	Cette formation est composée de deux bancs massifs de calcaire coquillé d'approximativement 1 m d'épaisseur et séparés par 20 à 30 cm de calcaire argileux. Les coquilles de Térébratules (Coenothyris vulgaris) sont très nombreuses dans ces bancs calcaires, on trouve également quelques petits récifs d'huîtres (Placunopsis ostracina) d'échelle décimétrique à métriques.
		Ladinien inférieur à Anisien supérieur	Couches à Cératites	Cette formation est faite d'une alternance monotone de marnes et de calcaires. L'épaisseur de ces bancs de calcaires varie entre 5 et 50 cm, tandis que les marnes, parfois silteuses, peuvent atteindre jusqu'à 1 m ou plus en fonction de la localisation géographique (globalement l'épaisseur reste le plus souvent équivalente à celle des calcaires). Les calcaires ont une texture qui varie de micritique à calcarénitique, avec de nombreux fragments de coquilles.
		Anisien supérieur	Calcaire à Entroques	Cette formation consiste en une succession de bancs de calcaire massif empilés, sans présence de marnes (excepté sur les quelques premiers mètres à la transition des Couches à Cératites). Le Calcaire à Entroques, comme son nom l'indique est très riche en entroques. On trouve également un nombre important de coquilles cassées et d'oolithes, particulièrement à sa base.
	MUSCHELKALK MOYEN	Anisien	Dolomie à Lingules ou Couches Blanches	Malgré son nom de Dolomie à Lingules, cette formation est pauvre en fossile. Elle est caractérisée par un ensemble dolomitique très compact de couleur jaune, montrant parfois un faciès crayeux blanc (en Lorraine). Cette formation est très pauvre en argile ou en marne. Dans cette formation, on trouve dans sa partie supérieure quelques veines de silex qui sont les seules occurrences dans toute la colonne sédimentaire rhénane.
			Marnes Bariolées	La partie supérieure des Marnes Bariolées est caractérisée par des bancs de dolomies en alternance avec des marnes dolomitiques. Dans le reste de la formation, cette dernière se caractérise par une couche argilo-dolomitique et gypseuse. Comme son nom l'indique, elle présente de nombreuses teintes de couleurs allant du gris, noir, rouge, au vert. Elle comporte également de l'anhydrite, qui est un critère important de caractérisation de cette formation.

FORMATION			DESCRIPTION	
	MUSCHELKALK INFERIEUR	Anisien	Couches à Myophoria orbicularis, Schaumkalk et Wellenkalk	Il est difficile de différencier ces trois couches les unes des autres. Elles sont caractérisées principalement par des lits de dolomies en alternance avec des marnes dolomitiques très fines. Ces formations sont riches en carbonates et ne contiennent pas de gypse, différence majeure avec les Marnes Bariolées.
			Wellenmergel et Couches à Térébratules	Ces deux formations sont dans la partie supérieure de la « Zone inférieure Argileuse ». Elles sont composées de marnes dolomitiques en alternance avec des lits fins de dolomies, parfois par des grès à grains fins. On trouve de nombreux fossiles dans ces couches (brachiopodes, pélecypodes, échinodermes)
			Couches à Myacites	Cette formation est caractérisée par des argiles siltées de couleur jaune, interstratifiées avec quelques bancs de grès fins, de taille décamétrique qui deviennent de plus en plus fréquents à la base de la formation. La base des Couches à Myacites est caractérisée avec l'arrivée progressive de grès, concomitant avec un pourcentage important d'argile et la disparition progressive de la dolomie.
			Grès Coquillier	Le Grès Coquillier est caractérisé par une alternance de grès et de marnes. Les grès sont constitués de bancs dont l'épaisseur varie entre 20 et 80 cm, tandis que pour les marnes cela varie de quelques centimètres à 50 cm. La formation est de couleur gris à vert clair, parfois jaunâtre sur le terrain. La limite supérieure de cette formation est facilement identifiable à la disparition du faciès argileux au profit des bancs de grès.
TRIAS INFERIEUR	BUNTSANDSTEIN SUPERIEUR	Anisien	Grès à Voltzia	Le Grès à Voltzia sont séparés en deux unités : le Grès Argileux (supérieur) et le Grès à Meules (inférieur). Le Grès Argileux présente un grand nombre de faciès faits d'une alternance d'argile, de grès, de bancs dolomitiques, l'ensemble étant de couleur gris et vert, parfois rose clair. L'épaisseur des bancs de grès massifs et des unités argileuses peuvent atteindre 1 m ou plus. Le Grès à Meules est composé de grès argileux à grain fin de couleur grise à rose clair représentés en lentilles épaisses de plusieurs mètres et séparés par des lentilles de tailles décimétriques ou pluri-décimétriques d'argiles, parfois silteuses, rouges et vertes. La partie supérieure du Grès à Voltzia est particulièrement riches en micas.
			Couches Intermédiaires	Cette formation est caractérisée par du grès argileux massif de grain fin à moyen, de couleur rouge à violet (au sommet la couleur devient rose à gris). Son épaisseur est approximativement de 50 à 60 m d'épaisseur. Des bancs métriques sont interstratifiés avec des argiles rouges et des argiles silteuses, mais le pourcentage d'argile est franchement inférieur à celui du Grès à Voltzia. À la base de cette formation, les grains de quartz sont de taille plus importante.
	BUNTSANDSTEIN MOYEN	Olénékien	Poudingue de Sainte-Odile	Le Poudingue de Sainte-Odile est la formation la plus caractéristique du Buntsandstein. C'est une formation massive constituée d'un conglomérat fluviatile dans lequel les galets de quartz laiteux dominant, avec la présence de quelques quartzites arrondies et radiolarites (rare). Les inter-stratifications gréseuses sont généralement faites de grains grossiers. À certaines localisation ce poudingue est moins riche en galets et tend plutôt à un grès à galets (comme c'est le cas à Rittershoffen). D'une épaisseur de 20 m, sa terminaison distale se trouve vers Ronchamp où il ne fait plus que 2 m.
			Couches de Karlstal (Grès Vosgien supérieur)	Les Couches de Karlstal sont constituées de grès massifs à grains moyens à gros, de couleur rose à rouge clair. Cette formation est caractérisée par des lits horizontaux, pauvres en graviers. Les grès de ces couches sont moins cimentés que les autres formations du Buntsandstein, étant donné le nombre important de niveaux éoliens. En effet on observe de nombreux niveaux où les grains sont totalement arrondis et lustrés (typique de l'éolien).
			Couches de Rehberg (sommet Grès Vosgien inférieur)	Les Couches de Rehberg sont constituées de grès à grains moyens à gros. On observe de nombreux galets formant des bancs conglomératiques, d'échelle métrique. La couleur des Couches de Rehberg est rouge mais avec des teintes de rouge plus foncé. Il n'y a plus de niveaux éoliens dans cette formation, et on note l'apparition de niveaux d'argiles décimétriques et de quelques galets d'argile. De plus, dans la partie supérieure, selon les

FORMATION			DESCRIPTION	
			localisations, on trouve de nombreux patches ferromagnésiens de couleur brune lui donnant le nom de « Grès tigré ».	
			Couches de Trifels (base Grès Vosgien inférieur)	Cette formation est similaire aux Couches de Rehberg, avec la présence également de nombreux galets de quartz et de galets d'argile. Il y en a simplement beaucoup plus que précédemment. La principale différence réside dans la présence encore plus importante de fins bancs argileux, parfois silteux, de taille décimétrique.
PERMIEN	BUNTSANDSTEIN INFERIEUR	Lopingien	Grès d'Annweiler	Les Grès d'Annweiler, également appelés Grès de Senones, sont des grès argileux rouge foncé, à grain fin à très fin, similaires à ceux des Grès à Voltzia. D'un faciès très homogène, on observe tout de même quelques passées plus grossières. Des bancs d'argile pure, de taille milli- à décimétrique, sont interstratifiés avec les grès. Il y a de nombreuses bioturbations alors que dans les Grès Vosgien on n'en trouve que rarement. Les galets d'argile (arrondis ou anguleux de type fentes de dessiccation) sont extrêmement fréquents, tandis que les galets de quartz sont rares. Il y a également des nodules de dolomie et des oxydes de manganèse (concentré par zone).
			Grès Anté-Annweiler	Les Grès d'Anté-Annweiler sont des grès argileux à gros grains, très riches en feldspaths. À Soultz-sous-Forêts et Rittershoffen, ils constituent la transition entre les premières formations sédimentaires et le socle granitique. Sur le terrain, des brèches et du tuf volcanique y ont été observés. Les galets d'argile ne sont plus présents mais ceux de quartz ou de roches volcaniques sont ainsi nombreux.
SOCLE VARISQUE			Le socle cristallin à Soultz-sous-Forêts et Rittershoffen est constitué d'un monzogranite avec des mégacristaux de feldspath potassique, contenant comme minéraux primaires de la biotite, de l'amphibole, du plagioclase et du quartz. À Soultz, à des profondeurs plus importantes, un granite à grains fins à deux micas est composé de muscovite, de biotite, de feldspath potassique, de plagioclase et de quartz. Ces granites datant du Carbonifère sont fracturés et altérés par de nombreux épisodes hydrothermaux dus à la circulation de fluides géothermaux présents dans le réseau de fractures. Le faciès du granite observé dans la partie la plus profonde de GRT-1 est un granite propylitique altéré (Vidal and Genter, 2018 ; Durringer et al., 2019). A noter que le socle cristallin Varisque peut aussi avoir des faciès différents : gneiss, schistes, roches métamorphiques.	

4.6.1.7. Log géologique attendu

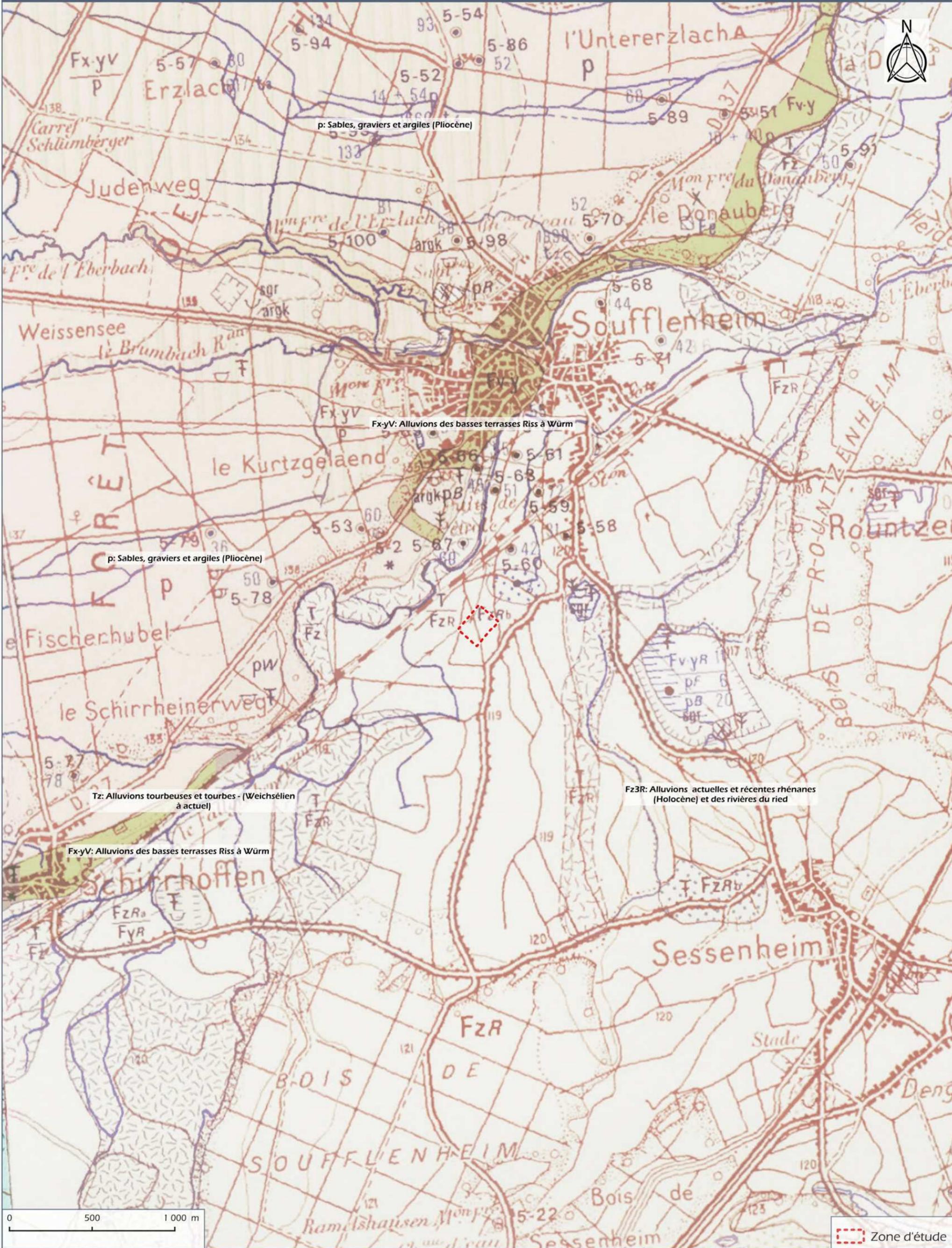
Les informations géologiques précédemment présentées ont été croisées avec des données sismiques 2D (1970) réinterprétées ainsi que de récentes données sismique 2D acquises en 2023, afin d'estimer les épaisseurs des formations géologiques susceptibles d'être rencontrées par le forage exploratoire.

Les principales incertitudes identifiées dans le cadre de cette estimation stratigraphique, se rapportent essentiellement à l'épaississement des formations Tertiaire et Jurassique. A cela s'ajoute le fait que les sédiments triasiques ont été recoupés par peu de puits et que les estimations régionales effectuées l'ont été en considérant que les épaisseurs de ces formations sont isopaques, ce qui a tendance à induire une surestimation du Muschelkalk et du Permien.

Le tableau suivant présente le log prédictif des formations géologiques attendues au toit du socle varisque (cible géothermale).

Profondeur (m)	Formations	Stratigraphie
0 – 50	Quaternaire au Pliocène	Quaternaire au Pliocène
50 – 280	Série Grise	Oligocène
280 – 700	Couches de Pechelbronn	Eocène
700 – 1 070	Zone dolomitique	
1 070 – 1 520	Jurassique	Jurassique
1 520 – 1 545	Keuper supérieur	Keuper
1 545 – 1 715	Keuper moyen	
1 715 – 1 745	Keuper inférieur	
1 745 -1 800	Muschelkalk supérieur	Muschelkalk
1 800 – 1865	Muschelkalk moyen	
1 865 -1 910	Muschelkalk inférieur	
1 910 – 1 975	Bundstantein supérieur	Bundstantein
1975 – 2 285	Bundstantein moyen	
2285 – 2430	Bundstantein inférieur	
2 430 – ?	Socle varisque	

Figure 25 : Log géologique attendu lors du forage exploratoire



p: Sables, graviers et argiles (Pliocène)

Fx-yV: Alluvions des basses terrasses Riss à Würm

p: Sables, graviers et argiles (Pliocène)

Tz: Alluvions tourbeuses et tourbes - (Weichsélien à actuel)

Fz3R: Alluvions actuelles et récentes rhénanes (Holocène) et des rivières du ried

Fx-yV: Alluvions des basses terrasses Riss à Würm

0 500 1 000 m

Zone d'étude



4.6.2 - Synthèse des enjeux géologiques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Ressources	Forte	<p>Le fossé rhénan supérieur est l'une des régions les plus étudiées de la France, ceci notamment en vertu des nombreuses ressources qu'elle regorge (pétrole, potasse, géothermie etc.). Dans ce secteur, à la faveur du « système de rift paléogène Ouest-Européen », un gradient géothermique anormalement élevé a été mis en évidence au niveau du remplissage sédimentaire du fossé ainsi qu'au niveau de son socle granitique. Ce gradient a donné lieu à différents projets géothermiques dans la région d'Alsace (Soultz-Sous-Forêts, Rittershoffen etc.).</p> <p>La littérature scientifique couplée à la réinterprétation de plusieurs données sismiques 2D et l'analyse de données de puits et de températures de puits pétroliers dans le secteur, amènent Lithium de France à envisager la présence d'un horst à l'Ouest de Soufflenheim, dont la structuration pourrait être analogue à celle du secteur de Soultz-Sous-Forêts.</p> <p>Ces premiers éléments analysés laissent envisager un potentiel géothermique d'intérêt dans ce secteur du PER Les Poteries. Ils suggèrent la présence d'un fluide géothermal d'une température de l'ordre de plus de 120 °C qui serait contenu et circulerait au sein d'un réseau de failles affectant le socle granitique hydrothermalisé ainsi que les premières formations sédimentaires déposées sur ce dernier et correspondant au Bundstangein. Les formations du Muschelkalk inférieur ou du Keuper joueraient le rôle de couverture du réservoir. Dans ce contexte, la réalisation du projet exploratoire de Lithium de France, permettra de confirmer et caractériser ces ressources géothermales.</p>

4.7 - MILIEU ATMOSPHERIQUE

4.7.1 - Qualité de l'air

4.7.1.1. Station de mesure de la qualité de l'air

Dans la région, la qualité de l'air est vérifiée en continu par l'association Atmo Grand Est grâce à des stations où sont mesurées les concentrations en différents polluants.

Les données permettant de caractériser les rejets atmosphériques existants sont de deux types :

- Les valeurs directement observées telles que la moyenne annuelle, le maximum horaire et le maximum journalier ;
- Les valeurs réglementaires : les niveaux de concentration dans l'atmosphère des polluants mesurés faisant l'objet de mesures régulières de contrôle ne doivent pas dépasser les valeurs-limites.

Ces rejets doivent par ailleurs tendre à terme vers des valeurs guides. Ces valeurs sont celles retenues par la Communauté Européenne.

La station de mesure de polluants atmosphériques la plus représentative et la plus proche du secteur d'étude est la station *Haguenau (Place Marché aux Bestiaux)* située à environ 12 km à l'Ouest du site. Installée depuis avril 2021, cette station urbaine mesure les concentrations des polluants suivants :

- Le monoxyde d'azote (NO) ;
- Le dioxyde d'azote (NO₂) ;
- Les oxydes d'azote (NO_x) ;
- L'ozone (O₃) ;
- Les poussières fines PM 2.5 (<2,5 µm).

4.7.1.2. Rappels réglementaires

L'article L.220-2 du Code de l'environnement considère comme pollution atmosphérique « l'introduction par l'homme, directement ou indirectement dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives ».

Les objectifs de qualité de l'air sont fixés par la directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008.

Dioxyde d'azote - NO₂

Réglementation	Valeur limite horaire	Valeur limite annuelle (Santé des populations)	Valeur limite annuelle (végétation et écosystèmes)
Seuil d'évaluation	200 µg/m ³ Plus de 18 fois dans l'année	40 µg/m ³	30 µg/m ³

Oxydes d'azote (NOx)

Valeurs limites	Objectifs de qualité	Niveau critique
-	-	30 µg/m ³ (protection de la végétation).

Ozone – O₃

Réglementation	Valeur cible pour la santé humaine	Recommandation OMS
Seuil d'évaluation	Moyenne sur 8h > 120 µg/m ³ plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans	120 µg/m ³ /8 h à ne pas dépasser

Particules fines – PM_{2,5}

Réglementation	Valeur limite horaire	Valeur limite annuelle (Santé des populations)	Objectif de qualité
Seuil d'évaluation	-	25 µg/m ³	10 µg/m ³

4.7.1.3. Mesures de la station de Haguenau (Place Marché aux Bestiaux)

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des concentrations des polluants mesurés par la station de Haguenau (Place Marché aux Bestiaux) en 2022 et en 2023. Les mesures de l'année 2021 n'étant pas complètes, elles ne sont pas présentées.

	MOYENNE ANNUELLE - µg/m ³	
	2022	2023
Monoxyde d'azote	5,2	3,7
Dioxyde d'azote	16,1	13,9
Oxydes d'azote	23,7	19,4
Ozone	53,2	54,4
PM 2.5	9,5	8,1

Les mesures de la station urbaine de Haguenau (Place Marché aux Bestiaux) indiquent que les seuils réglementaires des paramètres mesurés sont respectés. La qualité de l'air dans le secteur d'étude est globalement bonne bien que localisée en zone urbaine à forte densité de population.

4.7.1.4. Qualité de l'air au droit du site

Dans sa configuration actuelle et exempt de toute activité, le site n'est pas susceptible de générer d'émissions de particules altérant la qualité de l'air. Le trafic routier est faible dans le secteur, avec essentiellement des liaisons locales au voisinage immédiat du site, n'induisant pas de trafic significatif.

Les polluants mesurés au droit de la station de mesure de la qualité de l'air la représentative de la zone d'étude, présentent des teneurs en deçà des valeurs de seuils réglementaires. Le site étant situé dans un bourg rural (selon la nouvelle grille communale de densité à sept niveaux définis par l'Insee en 2022) et qui plus est, n'étant actuellement le siège d'aucune activité, n'est pas de nature à générer une source de pollution atmosphérique.

4.7.2 - Environnement sonore

4.7.2.1. Généralités

Dans le cadre du projet exploratoire de Lithium de France et en l'application de l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, une campagne de mesure a été effectuée afin de :

- Vérifier le respect des niveaux de bruit en limite de propriété ;
- Vérifier le respect des émergences. L'émergence est définie comme la différence entre le bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et le bruit résiduel (absence de bruit généré par l'établissement).

Les valeurs de référence retenues sont :

- **Niveaux maximums admissibles en limite de propriétés :**

Niveau de bruit pour la période allant de 7h à 22h	Niveau de bruit pour la période allant de 22h à 7h
70 dB (A)	60 dB (A)

- **Emergences maximums admissibles :**

Le seuil admissible des émissions sonores émises par une installation au niveau des Zones à Emergence Réglementée (ZER) se détermine comme suit :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période allant de 7h à 22h (sauf dimanches et jours fériés)	Emergence admissible pour la période allant de 22h à 7h (ainsi que les dimanches et jours fériés)
35 dB (A) < Niveau ≤ 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
> 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les zones à émergence réglementée (ZER) se définissent de la manière suivante :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

La mesure des émissions sonores d'une installation classée est faite selon la méthode fixée à l'annexe de ce même arrêté.

4.7.2.2. Ambiance sonore

Comme indiqué précédemment, la commune de Soufflenheim est un bourg rural. Au sein du territoire communal, le site est implanté dans une zone industrielle qui abrite plusieurs entreprises. Spécialisées dans divers secteurs d'activités (transport routier, commerce de gros, construction de garages, menuiserie, mécanique industrielle etc.) et présentes dans un rayon de 200 m, ces entreprises sont dans leur majorité, concentrées en bordure Sud-Ouest de la zone d'étude.

Aucun axe majeur de circulation n'est situé à proximité du site, le plus proche du site étant l'autoroute A35, distante d'un peu moins de 2 km du site. Les seules sources de bruit proviennent des entrepôts et hangars de ces entreprises implantées à proximité immédiate du site. Les bruits émanant de celles-ci sont susceptibles d'être audibles à courte distance, plaçant le site dans un environnement sonore dont l'intensité est tributaire de celle des activités environnantes.

Les opérations projetées dans le cadre du projet de Lithium de France et allant de l'aménagement de la plateforme de chantier, la foration de l'ouvrage exploratoire, l'acquisition des données et mesures aux interventions d'entretien ou de fermeture de puits seront, dans l'ensemble ponctuelles sur le site.

Spécifiquement pour la foration proprement dite du puits GPX, la création et l'équipement de l'ouvrage s'étaleront sur environ 4 mois. Ces travaux ponctuels et envisagés en continu de jour et de nuit, seront à l'origine d'émissions sonores. Les habitations les plus proches de la zone d'étude se trouvent à environ 95 m. En amont de tous travaux, les populations environnantes sont prévenues.

4.7.2.3. Mesures de bruit

La campagne de mesures de bruit a été réalisée en octobre 2024 par le bureau d'études ORFEA Acoustique. Le rapport complet est présenté en Annexe 3, les conclusions sont reprises ci-dessous.

Ces mesures concernent les émissions sonores dans l'environnement du site avant la création du projet (mesures de bruit résiduel). Les mesures doivent permettre la caractérisation des niveaux de bruit résiduel émis dans l'environnement du site pendant les périodes diurne (07h-22h) et nocturne (22h-07h), pour un positionnement du projet au regard de la réglementation acoustique en vigueur.

Emplacement des mesures

L'emplacement des points de mesures acoustiques est indiqué sur la figure suivante.



Figure 26 : Localisation des points de mesures acoustiques

Résultats des mesures diurnes et nocturnes

Niveau de bruit résiduel Période nocturne 22h-07h		Bande d'octave en dB							Global dB(A)
		63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Point 1	L _{Aeq}	52,5	53,0	43,5	44,0	48,0	45,0	34,5	51,0
	L ₅₀	51,0	52,5	37,0	38,0	35,5	26,5	15,0	40,5
	L ₉₀	49,5	51,5	34,0	36,5	33,0	22,5	12,5	39,0
Point 2	L _{Aeq}	47,0	41,5	36,0	36,0	35,5	26,0	14,0	38,5
	L ₅₀	45,5	40,5	34,0	34,5	35,0	25,0	11,5	37,5
	L ₉₀	43,5	38,5	31,0	31,5	32,0	22,0	10,5	35,0
Point 3	L _{Aeq}	48,5	44,0	38,0	36,0	37,0	29,5	20,5	40,0
	L ₅₀	47,5	42,5	36,0	35,0	36,0	28,0	15,5	39,0
	L ₉₀	45,0	41,0	34,0	32,0	33,5	25,5	14,5	36,5
Point 4	L _{Aeq}	47,5	42,0	39,0	37,0	38,0	27,5	17,5	40,5
	L ₅₀	46,0	40,0	35,0	35,5	37,0	26,0	12,0	39,0
	L ₉₀	43,5	38,0	32,5	31,5	33,5	23,0	11,5	36,0

Figure 27 : Résultats des mesures de bruit résiduel en périodes diurne et nocturne

De jour, les niveaux sonores sont compris entre 42,0 et 55,5 dB(A) selon les emplacements. L'environnement sonore est principalement marqué par le bruit engendré par la circulation sur la route D138 et l'activité industrielle des entreprises présentes dans le secteur d'étude.

De nuit, les niveaux sonores relevés sont compris entre 38,5 et 42,5 dB(A) selon les emplacements. L'ambiance sonore est calme avec quelques passages ponctuels de véhicules sur la route D138.

Les mesures de bruits effectuées montrent le respect des valeurs seuils réglementaires.

Niveaux de bruit ambiant admissible

D'après ORFEA Acoustique, les niveaux sonores à respecter dans le voisinage du projet sont les suivantes :

	Configuration	Global dB(A)		Configuration	Global dB(A)
Point 1	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{A50}	55,5	Point 1	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{Aeq}	40,5
	Emergence autorisée	5,0		Emergence autorisée	4,0
	Bruit ambiant maximal admissible	60,5		Bruit ambiant maximal admissible	44,5
Point 2	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{Aeq}	40,5	Point 2	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{Aeq}	38,5
	Emergence autorisée	5,0		Emergence autorisée	4,0
	Bruit ambiant maximal admissible	45,5		Bruit ambiant maximal admissible	42,5
Point 3	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{A50}	44,5	Point 3	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{Aeq}	40,0
	Emergence autorisée	5,0		Emergence autorisée	4,0
	Bruit ambiant maximal admissible	49,5		Bruit ambiant maximal admissible	44,0
Point 4	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{Aeq}	39,5	Point 4	Bruit résiduel mesuré Indicateur L_{Aeq}	39,0
	Emergence autorisée	5,0		Emergence autorisée	4,0
	Bruit ambiant maximal admissible	44,5		Bruit ambiant maximal admissible	43,0

Période Diurne

Période nocturne

4.7.3 - Environnement vibratoire

La zone d'étude est implantée dans un secteur déjà artificialisé n'étant le lieu d'aucune activité. Aucune vibration n'est générée. Dans le cadre du projet, les premières habitations susceptibles d'être impactées par cette nuisance sont situées à environ 95 m du site.

4.7.4 - Poussières

La zone d'étude se présente à l'état de friche industrielle. Elle n'abrite aucun dépôt et présente des pistes goudronnées, sans passage d'engins à moteur. En l'état, elle n'est pas de nature à générer des poussières ni de manière anthropique ni de façon naturelle sur des secteurs faiblement couverts par la végétation.

4.7.5 - Odeurs

La zone d'étude ne génère pas d'odeur particulière. Hormis le passage d'engins ou de véhicules légers sur les routes avoisinant la zone d'étude, susceptible d'être à l'origine d'émission d'odeurs liées aux gaz d'échappement, aucune source de nuisances olfactives n'est présente sur le secteur.

4.7.6 - Lumières

La zone d'étude ne génère aucune lumière. Lors des opérations de foration, les travaux effectués 24h/24 nécessiteront un éclairage ponctuel et localisé.

4.7.7 - Chaleur et radiation

Le site d'étude ne génère pas de chaleur ni de radiation.

4.7.8 - Synthèse des enjeux atmosphériques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Qualité de l'air	Modéré	La qualité de l'air dans le secteur respecte les valeurs limites réglementaires. Le site ne génère pas d'émission de polluants atmosphériques compte tenu de l'absence de toute activité. Le maintien de la qualité de l'air en dessous des seuils réglementaires constitue un enjeu global.
Bruit	Faible	De jour, les niveaux sonores sont compris entre 42,0 et 55,5 dB(A) selon les emplacements. L'environnement sonore est principalement marqué par le bruit engendré par la circulation sur la route D138 et l'activité industrielle des entreprises présentes dans le secteur d'étude. De nuit, les niveaux sonores relevés sont compris entre 38,5 et 42,5 dB(A) selon les emplacements. L'ambiance sonore est calme avec quelques passages ponctuels de véhicules sur la route D138. Les mesures de bruits effectuées montrent le respect des valeurs seuils réglementaires.
Vibrations	Modérée	La zone d'étude ne génère aucune vibration. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations implique de considérer un enjeu lié aux vibrations.
Poussières	Modérée	Le site ne génère pas de poussières. Toutefois au vu de la capacité de dispersion des poussières dans l'environnement, la relative proximité des premières habitations situées à environ 95 m induit un enjeu lié à cette thématique.
Odeurs	Faible	Le site ne génère pas d'odeur. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations limite les enjeux liés aux odeurs.
Lumières	Faible	Le site ne génère pas de lumière. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations limite les enjeux liés aux lumières.
Chaleur et Radiation	Faible	Le site ne génère pas de chaleur ni de radiation au regard de l'absence de toute activité en son sein. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations limite les enjeux liés à ces émissions.

4.8 - MILIEU ECOLOGIQUE

Dans le cadre du projet de réhabilitation de l'aménageur DUVAL, le bureau d'étude Archimed Environnement a réalisé en juillet 2024, une étude faune flore habitats zones humides et une évaluation des incidences Natura 2000 au droit de l'ancienne scierie Maechler. Cette étude est fournie en intégralité dans l'Annexe 4.

Considérant le caractère récent des inventaires naturalistes réalisés par Archimed Environnement sur la friche industrielle (passages effectués entre août 2023 et juillet 2024), l'état des lieux écologiques du volet naturel de l'étude d'impact du projet exploratoire LPX de Lithium de France s'est essentiellement appuyée sur l'étude écologique de juillet 2024.

4.8.1 - Préambule

Comme indiqué précédemment au §3.2 - , la société DUVAL envisage la réhabilitation de l'ancienne scierie Maechler, sur la commune de Soufflenheim (67) et dispose au titre de ce projet, un permis d'aménager.

La zone d'emprise du projet de Lithium de France s'implante sur 3,01 ha et occupe un peu plus du tiers (34,6%) du site du projet de DUVAL (superficie totale de 8,7 ha).

Dans la suite de ce chapitre sur le milieu naturel, étant donné que le descriptif de l'état initial écologique du projet LPX de Lithium de France repose sur celui de l'étude écologique d'Archimed Environnement, il convient de préciser, par souci de clarté, que :

- **Toute mention au « site »** fait référence **à la totalité de la friche industrielle** c'est-à-dire au périmètre du projet de réhabilitation de DUVAL correspondant par ailleurs, **au périmètre étudié dans l'étude écologique** d'Archimed Environnement ;
- **Toute mention à la « zone d'étude »** fait référence spécifiquement à **l'emprise du projet LPX de Lithium de France** qui est incluse dans le site.

4.8.2 - Données d'entrée de l'étude faune-flore-zones humides

Les bases de données bibliographiques consultées dans le cadre de l'étude écologique d'Archimed Environnement sont :

- Géoportail ;
- APRONA ;
- INPN ;
- L'Infrastructure de Données Géographiques (IDG) interministérielle Géo-IDE.

Nota : Par convention et sauf précision contraire, les plans/images/cartographies présentés dans ce chapitre relatif à l'écologie, sont systématiquement positionnés avec le Nord pointant vers le bord supérieur de la page.

4.8.3 - Description et localisation du site

Le site étudié dans le cadre de l'étude écologique d'Archimed Environnement s'étend sur une surface d'environ 8,7 ha et correspond aux parcelles cadastrées n°148, 843, 767, 252, 383, 598, de la section 30.



Figure 28 : Emprise du site de DUVAL ayant fait l'objet de l'étude écologique d'Archimed Environnement

4.8.4 - Occupation et vues du site

Le site a fait l'objet de diverses prospections entre le 02/08/2023 et le 03/07/2024 par la société ARCHIMED Environnement. Lors des visites, les informations suivantes ont été collectées :

- la présence de déchets amianté à l'intérieur et à proximité des bâtiments ;
- le site est imperméabilisé sur presque toute la surface de l'ancienne scierie ;
- les terrains sont occupés en partie par les bâtiments de l'ancienne scierie, des ronciers, des fourrés de saules et une prairie de fauche ;
- au Nord, on retrouve des prairies de solidages (*Solidago sp.*) ainsi qu'un fossé humide et des terrains agricoles (tournesol en 2023 et blé en 2024).

4.8.5 - Aire d'étude des prospections naturalistes effectuées sur le site

Le périmètre de l'étude faune flore ne s'est pas limité au site. Il a également inclus une zone élargie correspondant à la zone des effets éloignés c'est-à-dire la surface potentiellement perturbée par

les travaux de réhabilitation de DUVAL. Cette zone constitue le périmètre qui a été investigué au cours des inventaires naturalistes.



Figure 29 : Aire d'étude des prospections naturalistes

4.8.6 - Rappel des espaces naturels patrimoniaux et sites Natura 2000

La collecte d'informations concernant les périmètres de protection, d'inventaires et de concertation a été réalisée dans les bases de données précédemment présentée. La recherche de périmètres est faite dans la zone d'influence large du projet. Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont de cinq types :

- Les **zones de protection** : zonages de sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage peut être interdit ou contraint.

Les Réserves Naturelles Nationales (RNN)

Une réserve naturelle nationale résulte de la décision d'un classement prononcé par décret. C'est un territoire d'excellence pour la préservation de la diversité biologique et géologique, terrestre ou marine. Elle vise une protection durable des milieux et des espèces en conjuguant réglementation et gestion active et forme un noyau de protection forte le plus souvent au sein d'espaces à vocation plus large tels que les parcs naturels régionaux ou les sites Natura 2000.

Les Réserves Naturelles Régionales (RNR)

Une réserve naturelle est une entité territoriale où la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière. Les RNR présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les Réserves Naturelles Nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les Régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.

Les Parcs Nationaux (PNN)

Le territoire d'un parc national est composé en deux zones :

Cœur de parc : Afin de préserver le caractère du parc, ce territoire est soumis à une réglementation particulière qui encadre plus ou moins fortement certaines activités afin de s'assurer de leur compatibilité avec la préservation du patrimoine naturel, culturel et paysager. A l'intérieur de cet espace, des "réserves intégrales", espaces au sein desquels la présence humaine est très limitée, peuvent être définies. Seuls les chercheurs peuvent y accéder pour des raisons scientifiques, afin d'observer les évolutions de la faune et de la flore sans perturbation d'origine anthropique.

Aire d'adhésion : Cette zone qui entoure le cœur du parc résulte de la libre adhésion à la charte du parc national des communes situées à l'intérieur d'un périmètre optimal fixé par le décret de création du Parc. Ce périmètre est constitué par les territoires en continuité géographique ou en solidarité écologique (interdépendance des êtres vivants, entre eux et avec les milieux dans lesquels ils vivent, qu'ils soient naturels ou aménagés de deux espaces attenants) avec le cœur.

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope a pour objectif la préservation des milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces animales ou végétales protégées par la loi. Il vise à protéger le milieu de vie d'une espèce et non directement les espèces elles-mêmes. L'APPB est actuellement la procédure réglementaire la plus souple et la plus efficace pour préserver des secteurs menacés.

Les terrains acquis par le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN)

Les conservatoires d'espaces naturels contribuent à mieux connaître, préserver, gérer et valoriser le patrimoine naturel et paysager notamment par la maîtrise foncière. Ils interviennent par acquisition foncière, bail emphytéotique mais également par la maîtrise d'usage au moyen de conventions de gestion.

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les Espaces naturels sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels. Ces espaces peuvent également être aménagés pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel.

- **Les zones d'engagement et de protection au titre d'un texte européen ou international.**

Les Réserves de biosphère

Placées sous la juridiction de l'État où elles sont situées, les Réserves de biosphère, initiées par l'UNESCO en 1971, constituent des territoires spécifiques de mise en œuvre d'un programme engageant un développement économique et social, basé sur la conservation et la valorisation des ressources naturelles. Elles sont à la fois des espaces de recherches et de démonstration d'une relation équilibrée entre les êtres humains et l'ensemble des organismes vivants dans une perspective de développement durable et de préservation de la biodiversité.

Les Zones humides d'importance internationale (Sites Ramsar)

La Convention relative aux zones humides d'importance internationale, ou plus simplement la Convention de Ramsar, est un traité international sur la conservation et la gestion durable des zones humides. Le choix des zones humides est fondé sur leur importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Cette convention engage ses membres, dont la France, à prendre en compte les zones humides dans l'aménagement et l'utilisation de leur territoire, à identifier les zones humides d'importance, les inscrire sur la liste Ramsar et assurer leur conservation ainsi que leur préservation. Ses membres s'engagent également à coopérer avec les pays frontaliers pour favoriser la conservation des zones humides transfrontalières.

- **Les zones d'inventaires** : zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité mais qui ont été élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs.

Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) sont des territoires présentant des éléments rares, remarquables, protégés ou menacés du patrimoine naturel (faune, flore et habitats

naturels). Il existe deux sortes de ZNIEFF (types I et II) différenciées par leur taille, l'étendue et/ou l'homogénéité des milieux qui les composent :

ZNIEFF de type I : Ce sont des secteurs caractérisés par la présence d'espèces ou d'habitats naturels rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional, justifiant une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant. Elles sont de superficie plus faible que les ZNIEFF de type II dans lesquelles elles sont généralement incluses, et correspondent à une ou plusieurs unités écologiques homogènes.

ZNIEFF de type II : Ce sont de grands ensembles naturels (massifs forestiers, vallées alluviales, montagnes, estuaires...) peu modifiés et riches ou offrant des potentialités biologiques importantes. Elles contiennent des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elles se distinguent des territoires environnants par leur patrimoine naturel plus riche et leur degré d'artificialisation plus faible.

ZNIEFF Géologiques : Ce sont des secteurs caractérisés par la présence d'une géologie remarquable. Elles concernent *principalement des stratotypes et des gisements paléontologiques*.

ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux) sont des zones comprenant des milieux importants pour la vie de certains Oiseaux (aires de reproduction, de mue, d'hivernage, zones de relais de migration). Ces zones ne confèrent aux sites concernés aucune protection réglementaire. Par contre, il est recommandé une attention particulière à ces zones lors de l'élaboration de projets d'aménagement ou de gestion.

- **Les zones de concertation, de mise en valeur et de gestion du patrimoine naturel : zonages qui concernent les sites du réseau Natura 2000 et les Parcs Naturels Régionaux.**

Le réseau des sites **NATURA 2000** s'appuie sur deux directives européennes : la "Directive Oiseaux" n° 2009/147/CE qui a motivé la désignation des Zones de Protection Spéciale (ZPS) et la "Directive Habitats, Faune, Flore" n° 92/43/CEE qui, elle, a motivé la désignation des Sites d'Importance Communautaire (SIC), ces derniers devenant par arrêté ministériel, des Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

Désignation au titre de la Directive « Oiseaux »

L'État s'est appuyé très fortement sur l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) pour désigner par arrêté ministériel les Zone de Protection Spéciale (ZPS).

Désignation au titre de la Directive « Habitats, Faune, Flore »

L'État s'est basé sur les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique) pour proposer des sites d'importance communautaire (pSIC.) à la Commission européenne. Après évaluation communautaire, les sites retenus sont devenus des Sites d'Importance Communautaire (SIC). Après la rédaction pour chaque SIC d'un Document d'Objectifs (DOCOB), l'État les a alors désignés en droit français sous le nom de Zone Spéciale de Conservation (ZSC). Les zones à habitats naturels ou à habitats d'espèce ainsi désignées doivent alors faire l'objet de mesures de protection, de gestion voire de restauration. Pour sa part, la France a fait le choix de la voie contractuelle pour l'application de ces mesures. Un animateur de la ZSC ou ZPS assure la mise en œuvre du DOCOB sous le contrôle d'un Comité de suivi.

Les Parcs Naturels Régionaux (PNR)

Un PNR est un établissement public de coopération créé entre des collectivités territoriales et labellisé par l'Etat. C'est un territoire rural habité, reconnu au niveau national pour sa forte valeur patrimoniale et paysagère, qui s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine. Le Parc naturel est géré par un syndicat mixte associant les régions, les départements et les communes. Outre les participations et les subventions des adhérents, il reçoit des aides de l'Etat et de l'Europe. Valorisant son image de qualité, le Parc doit contribuer à l'installation d'hommes et d'activités, et permettre de gérer au mieux les ressources au bénéfice de son territoire dans un souci de pratiques respectueuses de l'environnement.

▪ Les Plans Nationaux d'Actions

Les zonages des PNA (**Plan National d'Action**) correspondent à des délimitations géographiques des espaces physiques et biologiques utilisées par les espèces ciblées des PNA. Au sein de ce périmètre, il est interdit la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux ou plus largement, d'aller à l'encontre des objectifs et des actions fixés par le PNA.

4.8.7 - Contexte écologique du site

4.8.7.1. Natura 2000

Le site ne se situe dans aucune zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche se situe à 0,6 km à l'Est du site. Le tableau suivant liste les sites Natura 2000 à proximité du site.

Nom	Identifiant	Distance par rapport au site	Espèces à enjeux
ZSC Massif forestier de Haguenau	Code FR4201798 à 700 mètres	À 700 mètres	Habitats : 17 habitats (2330 ; 3130 ; 3260 ; 4030 ; 6210 ; 6230 ; 6410 ; 6430 6440 ; 6510 ; 7150 ; 9110 ; 9130 ; 9160 ; 9190 ; 91D0 ; 91E0 - EUNIS) Faune : Amphibiens (2), Lépidoptères (3), Mollusque (1) Mammifères (3), Odonates (1), Plantes (1), Poissons (3)
ZSC Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin	Code FR4201797	A plus de 3000 mètres	Faune : Mammifères (4) Amphibiens (2) Poissons : 10 Invertébrés : 17 Flore : 2
ZPS Forêt de Haguenau	Code FR4211790	A plus de 600 mètres	Faune : Oiseaux (13)
ZPS Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg	Code FR4211811	A plus de 3000 mètres	Faune : Oiseaux (19)

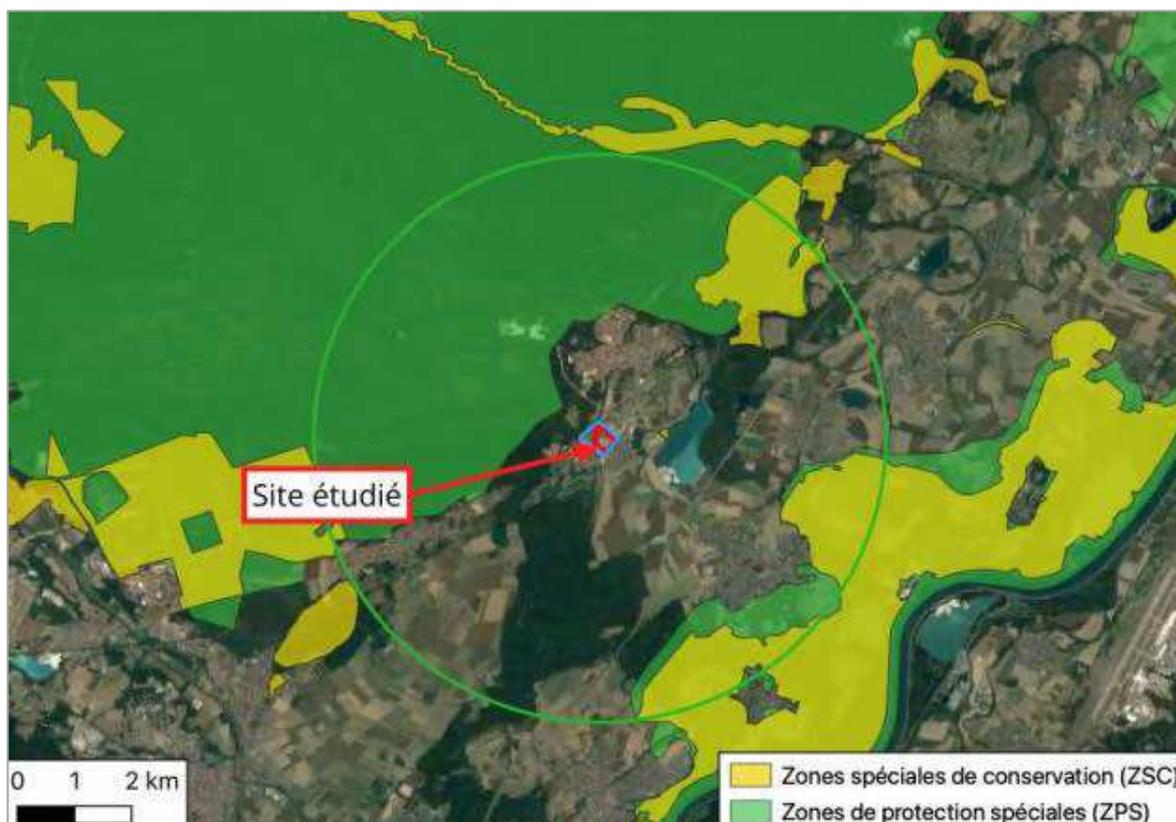


Figure 30 : Cartographie des sites Natura 2000 à proximité du site (Source : étude faune-flore Archimed Environnement)

4.8.7.2. Zones Naturelles d'Intérêts Faunistique et Floristique

Le tableau suivant présente les ZNIEFF à proximité du site.

N°ZNIEFF et dénomination		Superficie	Distance par rapport au site	Intérêt écologique	Habitats/Espèces déterminants ZNIEFF
420030289 ZNIEFF de type II	Ried Nord	10 828 ha	Sur le site	Habitats Faune Flore	Habitats : 21 habitats (E3.4 ; I1.1 ; E2 ; 44.1 ; G1.21 ; E3.4 ; E3.5 ; G1.A2 ; G1 ; G1.21 ; E5.412 ; G1.C1 ; F9.2 ; E3.5 ; G5.2 ; E3.4)
420014522 ZNIEFF de type II	Ancien lit majeur du Rhin de Strasbourg à Lauterbourg	13 331 ha	A 3 000 m	Habitats Faune Flore	Faune : Mammifères (1), Oiseaux (3), Amphibiens (1), Reptiles (1), Insectes (1), Flore : Phanérogames (1)
420007059 ZNIEFF De type II	Massif forestier de Haguenau et ensembles de landes et prairies en lisières	24 974 ha	A 190 m	Habitats Faune Flore	Habitats : Habitats (29) 554 espèces Faune : Amphibiens (12) Lépidoptères (15), Mammifères (11), Odonates (17), Reptiles (6) Flore : Ptéridophytes (3)
420030061 de type I	Ried du Landgraben à Soufflenheim	54 ha	A moins de 100 m	Habitats Faune Flore	24 espèces Flore : Plantes (16) Faune : Amphibiens (2) Mammifères (1), Oiseaux (3), Insectes (1), Reptiles (1)

N°ZNIEFF et dénomination		Superficie	Distance par rapport au site	Intérêt écologique	Habitats/Espèces déterminants ZNIEFF
420030163 de type I	Étang du Kurzgelaend en forêt de Haguenau	0	1 600 m du site	Habitats Faune Flore	3 espèces Faune : Odonates (2), Reptiles (1)
420007033 de type I	Forêts rhénanes de Offendorf à Neuhaeusel, et cours inférieur de la Moder identifiant	2 014 ha	A 3 000 m du site	Habitats Faune Flore	Habitats : 6 habitats (G1.111 ; E1.27 ; G1.221 ; E5.412 ; G1.A16 ; E2.22) 143 espèces Faune et Flore : Amphibiens, Lépidoptères, Mammifères, Odonates, Oiseaux, Orthoptères, Reptiles, Phanérogames, Ptéridophytes
420030277 de type I	Etangs tourbeux et boisements humides en forêt domaniale de Koenigsbruck	62 ha	A plus de 1 000 du site	Habitats Faune Flore	20 espèces Faune : Amphibiens (8), Oiseaux (4), Reptiles (1), Insectes (6), Flore : (1)
420030460 de type I	Forêts et prairies humides du Grossmatt, à Leutenheim, Kauffenheim et Soufflenheim	349 ha	A 4 000 m du site	Habitats Faune Flore	112 espèces Faune et Flore : Amphibiens, Lépidoptères, Mammifères, Odonates, Oiseaux, Orthoptères, Phanérogames, Ptéridophytes, Reptiles
420007061 de type I	Lande forestière du camp d'Oberhoffen	861 ha	A 4 000 m	Habitats Faune Flore	65 espèces Faune : Amphibiens (4), Lépidoptères (3), Mammifères (3), Odonates (7), Oiseaux (10), Orthoptères (16), Reptile (1) Flore : Phanérogames (19), Ptéridophytes (2)
420030152 de type I	Ried du Riedbaechel à OberhoYen-surModer	487 ha	A 3 000 m	Habitats Faune Flore	51 espèces Faune : Amphibiens (2), Insectes (10), Mammifères (1), Oiseaux (27) Flore : (11)

Le projet LPX de Lithium de France recoupe pour partie la ZNIEFF « Ried Nord ».



Figure 31 : ZNIEFF à proximité du site

Le site est écologiquement connecté à ces ZNIEFF via les espaces forestiers aux alentours.

4.8.7.3. Trames vertes et bleues

Au sein de l’aire d’étude bibliographique, on peut citer les éléments de la TVB suivants.

Nom	Identifiant	Distance par rapport au site	Espèces à enjeux
Corridor écologique de type continuité forestière	C069	+ de 1000 m à l’Est	Faune : Amphibiens (2), Mammifères (1), Lépidoptères (1), Oiseaux (1)
Réservoir de biodiversité - Forêt de Haguenau et Delta de la Sauer	RB27	A 50 m à l’ouest du site	Faune : Amphibiens (4) Reptiles (2), Chiroptères (1), Mammifères (3), Oiseaux (5), Odonates (3), Lépidoptères (2), Orthoptères (1)
Réservoir de biodiversité - Ried Nord	RB28	A 500 m du site	Castor d’Eurasie, Gobemouche noir, Hypolaïs icterine

Nom	Identifiant	Distance par rapport au site	Espèces à enjeux
Réservoir de biodiversité - Bande rhénane Schiltigheim - Fort Louis	RB29	A plus de 2000 mètres du site	Sonneur à ventre jaune, Rainette verte, Triton crêté, Noctule de Leisler, Chat sauvage, Castor d'Eurasie, Muscardin, Chouette chevêche, Hypolaïs icterine, Tarier des prés, Agrion de Mercure, Leucorrhine à large queue, Azuré des paluds, Criquet des roseaux

Le site est écologiquement connecté au réseau des trames vertes et bleues local. Effectivement, le réservoir de biodiversité RB27 Forêt de Haguenau et Delta de la Sauer est situé à 50 mètres à l'ouest du site.

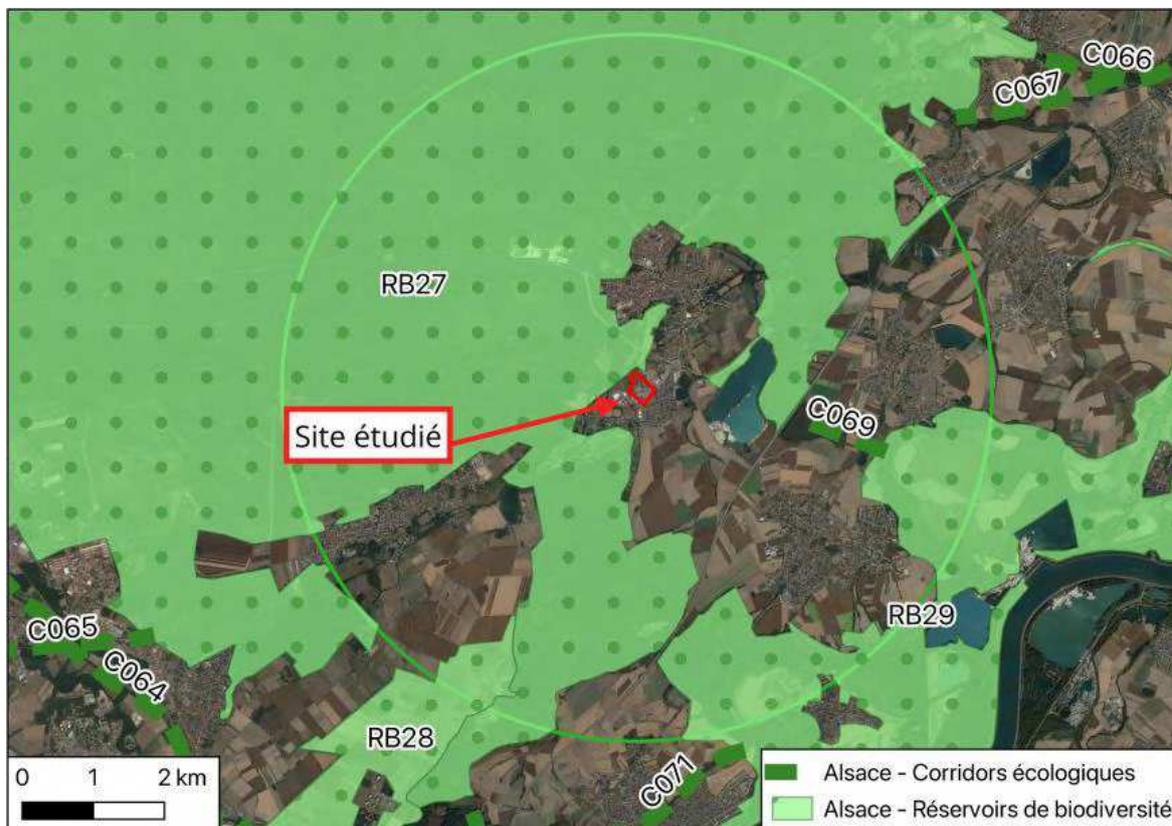


Figure 32 : Éléments de la trame verte et bleue du SRCE (Source : Archimed Environnement)

4.8.7.4. Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB)

Au sein de l'aire d'étude bibliographique, on peut citer les APPB suivants.

Nom	Identifiant	Distance par rapport au site	Espèces à enjeux
APB67_19 Prés à œillets superbes	FR3800673	23 m	Flore : (2) Dianthus superbus ; Crataegus azarolus

Nom	Identifiant	Distance par rapport au site	Espèces à enjeux
APB67_20 Le Landgraben et ses proches alentours	FR3800674	678 m	Faune : Arthropodes (1) Flore (5) dont Dianthus superbis Euphorbia palustris
APB67_06 Cours inférieur de la moder	FR3800122	3 600 m	Faune : Poissons, Oiseaux, Mammifères, Insectes, Arachnides, Mollusque, Crustacés Flore

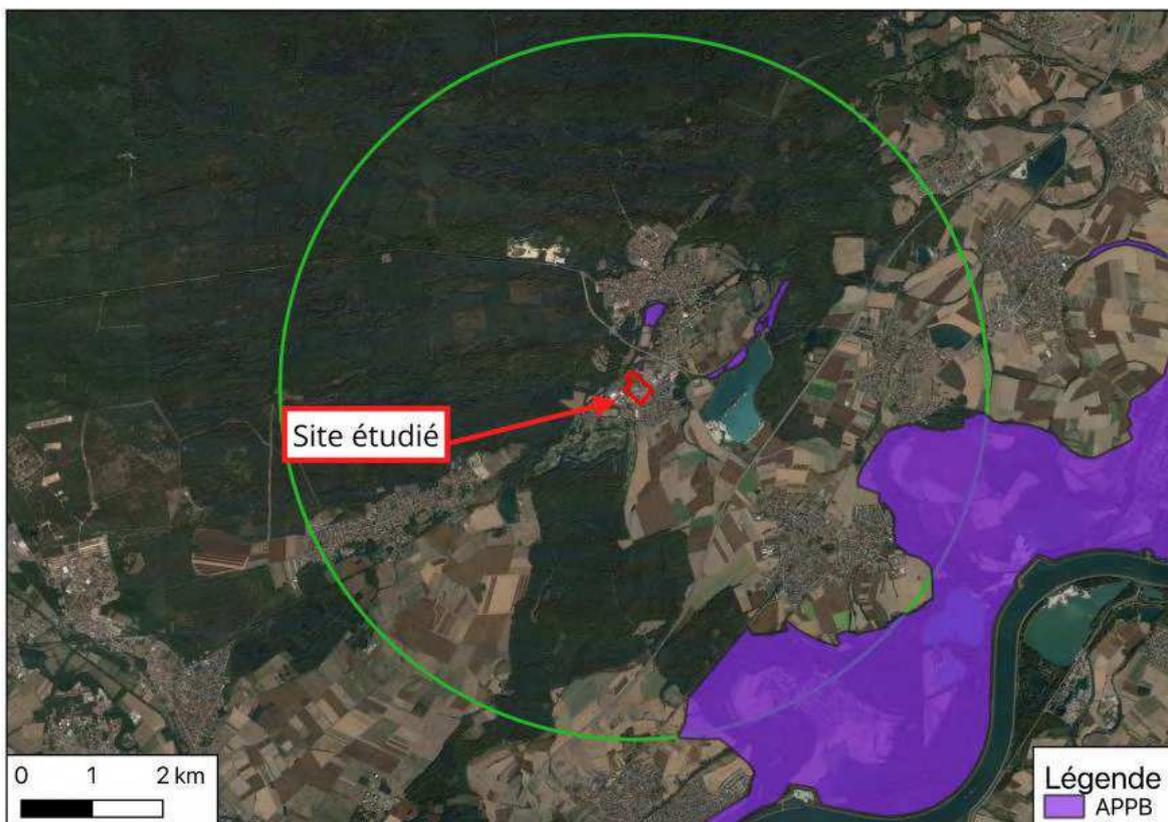


Figure 33 : Délimitation des APPB aux alentours du site (Source : Archimed Environnement)

4.8.7.5. Zones potentiellement humides

La base de données réalisée par la Coopération pour l'Information Géographique en Alsace (CIGAL) localise les zones potentiellement humides en Alsace sur la base de photo-interprétation (sans étude de terrain systématiques avec relevé pédologique à la tarière et relevé floristique). **Cette cartographie n'est pas une délimitation réglementaire des zones humides**, elle est fournie à titre indicatif.

Des zones potentiellement humides se trouvent au Nord et à l'Ouest du site.

Les terrains étant localisés proches de la nappe et en zone inondable, ils sont favorables à la formation de zones humides. Des investigations de terrain ont été réalisées pour compléter les éléments bibliographiques.



Figure 34 : Cartographie des zones potentiellement humides (Source : Archimed Environnement)

4.8.8 - Prospections de terrain réalisées

Les prospections de terrain ont été réalisées en été 2023 puis en hiver, printemps 2024. Ces investigations ont concerné les habitats naturels, la végétation, les mammifères dont les chiroptères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les insectes. Les oiseaux et les amphibiens n’ont pas été prospectés dans la période optimale d’observation.

Le nombre de prospections et leurs conditions de réalisation sont présentées dans le tableau suivant.

Dates de passage	Intervenants	Groupes ciblés (tous groupes néanmoins étudiés)	Météo
02/08/2023	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Végétation, habitat	Pluvieuse, nuageuse, 20°C
14/08/2023	HUGO SAINCLAIR LEO SEPTIER	Végétation habitat, insecte	Ensoleillée 29°C
18/08/2023	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Insecte, végétation habitat	Ensoleillée 30°C
25/08/2023	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Inspection bâtiments	Ensoleillée, 26°C
07/09/2023	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Sondages pédologiques	Ensoleillée, 30°C
07/09/2023	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Chiroptères, sortie de gîte	Temps clair, 24°C

Dates de passage	Intervenants	Groupes ciblés (tous groupes néanmoins étudiés)	Météo
12/09/2023	ADELIN EBERLE	Sondages pédologiques	Ensoleillée, 24°C
13/09/2023	ADELIN EBERLE	Sondages pédologiques	Nuageuse, 26°C
18/09/2023	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Sondages pédologiques	Ensoleillée 30°C
20/09/2023	HUGO SAINCLAIR	Végétation habitat	Ensoleillée, 18°C
14/02/2024	ADELIN EBERLE CHARLOTTE POIRETTE	Sondages pédologiques	Nuageuse, 10°C
14/02/2024	ADELIN EBERLE CHARLOTTE POIRETTE	Inspection bâtiments	Nuageuse, 10°C
22/03/2024	CHARLOTTE POIRETTE HUGO SAINCLAIR	Végétation	Ensoleillée, 17°C
25/04/2024	ADELIN EBERLE	Oiseaux	Nuageuse, 3°C
06/05/2024	CHARLOTTE POIRETTE	Végétation	Pluvieuse, 14°C
14/05/2024	ADELIN EBERLE	Amphibiens, Chiroptères	Nuageuse, 8°C
27/05/2024	HUGO SAINCLAIR	Oiseaux	Nuageuse, 14°C
14/06/2024	CHARLOTTE POIRETTE	Insectes, sondages pédologiques	Nuageuse, 20°C
17/06/2024	HUGO SAINCLAIR	Chiroptères, sortie de gîte	Nuageuse, 18°C
03/07/2024	CHARLOTTE POIRETTE	Insectes, végétation	Pluvieuse, 17°C

4.8.9 - Analyse de l'état initial du site

4.8.9.1. Etat initial Flore et Habitat

Les habitats ont été identifiés grâce à des inventaires phytosociologiques par type de milieux, c'est-à-dire à travers des relevés de la végétation et des associations des différentes espèces de plantes. Les habitats ont été hiérarchisés à l'aide de la typologie Corine BIOTOPE (Coordination de l'information de l'environnement) et EUNIS (European Union Nature Information System). Les habitats d'intérêt communautaire sont aussi identifiés à l'aide de la nomenclature Natura 2000.

13 habitats ont été identifiés dans l'aire d'étude :

- Sites industriels anciens (Code Corine 86.4) ;
- Ronciers (Code Corine 31.831) ;
- Fourrés de saules et de ronces (Code Corine 31.872) ;
- Fructicée à Prunus spinosa et Rubus gr. Fruticosus (Code Corine 31.811) ;
- Prairies sèches améliorées (Code Corine 81,1) x Prairies à fourrage des plaines (Code Corine 38,2) ; Phragmitaies sèches 53.112 (Code Corine 53.112) x Formations riveraines de saules (Code Corine 44.1) ;
- Phragmitaies sèches 53.112 (Code Corine 53.112) ;
- Sites industriels en activités (Code Corine 86.3) ;
- Friches à solidage (Code Corine 87.1) ;
- Terrain en friche (Code Corine 87.1) ;

- Routes, voie ferrée (Code Corine 87.2) ;
- Champs de tournesol (Code Corine 82.1) ;
- Forêt de frênes et d'aulnes des Neuves médio-européens (Code Corine 44.3).

On ne retrouve aucun habitat d'intérêt communautaire sur le site. Lors des investigations, 93 espèces végétales ont été recensées. **Aucune espèce d'intérêt communautaire ou protégée ou menacée n'est retrouvée dans l'aire d'étude.**

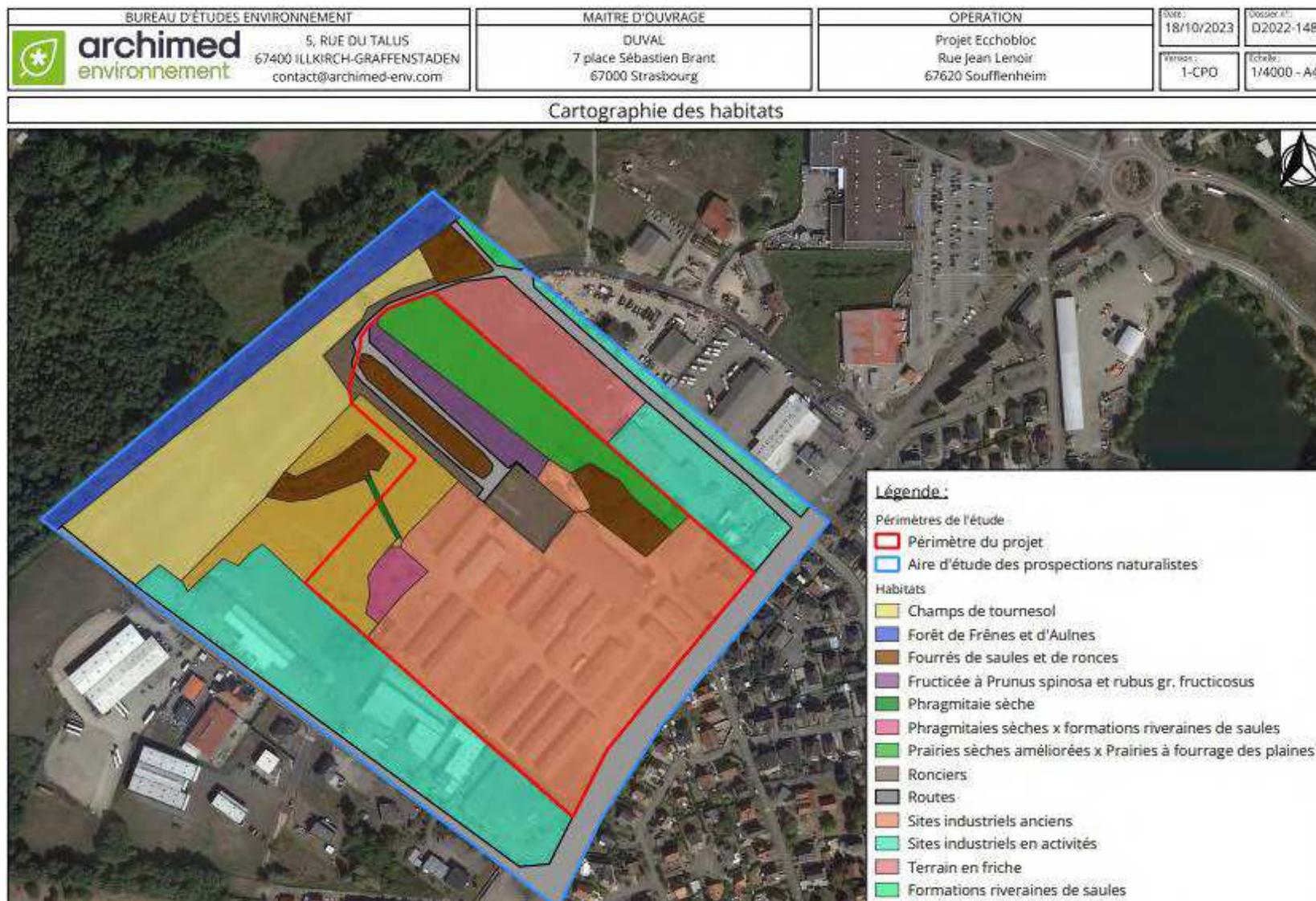


Figure 35 : Cartographie des habitats (Source : Archimed Environnement)

D'après cette carte, le projet LPX de Lithium de France est concerné par l'habitat « Sites industriels anciens ».

Sites industriels anciens

Habitat majoritaire de l'aire d'étude (environ 5 ha). Il est presque entièrement imperméabilisé avec des bâtiments, des dalles béton et des secteurs gravillonnés. La végétation recolonise progressivement le site via les interstices des sols bétonnés ou gravillonnés. Les espèces observées sont pionnières et rudérales et régulièrement rencontrées au sein des friches industrielles (peuplier noir, ronce commune, robinier faux-acacia). Des espèces exotiques envahissantes ont été observées comme le solidage tardif (*Solidago gigantea*), des vergerettes (*Erigeron* sp.), le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et le Buddléia de David (*Buddleia davidii*). **L'habitat est fortement artificialisé, n'est pas d'intérêt communautaire et ne comporte pas d'espèce végétale protégée ou menacée. Son niveau d'enjeu écologique est nul.**

L'habitat est en mauvais état de conservation car il s'agit d'un milieu pionnier colonisé par des espèces exotiques envahissantes. Sur le long terme, il évoluera sur une typologie d'habitat différente de type boisement.



Figure 36 : Vue d'une partie du site (Source : Archimed Environnement)

Synthèse des habitats

Le tableau suivant dresse une synthèse des habitats retrouvés dans l'aire d'étude prospectées dans le cadre du projet de DUVAL. **Un seul habitat concerne spécifiquement la zone d'emprise du projet LPX de Lithium de France (voir encadré rouge) : « Sites industriels anciens ».**

HABITATS	CODE CORINE	CODE EUNIS	CODE NATURA 2000	ZONE HUMIDE	ENJEUX ÉCOLOGIQUES	ÉTAT DE CONSERVATION
Fruticée à Prunus spinosa et Rubus gr. Fruticosus	31.811	F3.111	-	Pro parte	Faible	Moyen
Prairies sèches améliorées x Prairies à fourrage des plaines	81.1 x 38.2	E2.61 x E2.2	-	Pro parte	Faible	Non évaluable
Fourrés de saules et de ronces	31.872	G5.85	-	Pro parte	Faible	Moyen
Ronciers	31.831	F3.131	-	Pro parte	Faible	Moyen
Phragmitaies sèches x Formations riveraines de saules	53.112 x 44.1	D5.11 x G1.11	-	Humide	Moyen	Bon
Phragmitaies sèches	53.112	D5.11	-	Humide	Moyen	Bon
Sites industriels en activités	86.3	J1.4	-	Non humide	Nul	Mauvais
Sites industriels anciens	86.4	J2.61	-	Non humide	Nul	Non évaluable
Routes, voie ferrée	82.1	I1	-	Non humide	Nul	Non évaluable
Champs de tournesol	82.1	I1.1	-	Non humide	Faible	Non évaluable
Terrains en friche	87.1	I1.53	-	Pro parte	Faible	Mauvais
Forêt de frênes et d'aulnes des fleuves médio-européens	44.3	G1.21	-	Humide	Faible	Bon

Tableau 6 : Liste des habitats retrouvés au sein de l'aire d'étude

4.8.9.2. Etat initial Faune

La liste des espèces de chaque groupe fait l'objet d'un code couleur pour aider à visualiser les espèces à enjeux :

- **en gras** : espèce concernée par un arrêté de protection ministériel ;
- surligné en **vert** : espèce quasi-menacé (NT) ;
- surligné en **rouge** : espèce menacée (VU, EN et CR) ;
- **en bleu** : espèces d'intérêt communautaires (annexe I de la directive Oiseaux ou annexe II de la directive Habitats).

Insectes

Trois groupes ont été étudiés en détail : les Odonates (libellules), les Lépidoptères (papillons) et les Orthoptères (sauterelle, grillon, criquet). Concernant les Coléoptères, les prospections n'ont pas eu pour but de faire un inventaire exhaustif de ce groupe, mais de rechercher les espèces protégées ou remarquables.

23 espèces d'insectes ont été relevées lors des prospections. **Aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire n'est retrouvée.**

Le tableau suivant liste les espèces d'insectes retrouvées au sein de l'aire d'étude.

ORDRE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
Odonates	<i>Sympetrum fonscolombii</i> Selys, 1840	Sympétrum à nervures rouges	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Aglais io</i> Linné, 1758	Paon du jour	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Argynnis paphia</i> Linné, 1758	Tabac d'Espagne	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fadet commun	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Fadet commun	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Gonepteryx ramni</i> Linné, 1758	Le citron	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Macroglossum stellatarum</i> Linné, 1758	Moro-Sphinx	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Maniola jurtina</i> Linné, 1758	Myrtil	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Melanargia galathea</i> Linné, 1758	Demi-deuil	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Pieris sp.</i>	Piéride sp.	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Pyronia tithonus</i> Linné, 1771	Amaryllis	-	-	LC	-	Reproducteur
Lépidoptères	<i>Vanessa atalanta</i> Linné, 1758	Vulcain	-	-	LC	-	Reproducteur
Orthoptères	<i>Oedipoda caerulescens</i> Linné, 1758	Oedipode turquoise	-	-	LC	-	Reproducteur
Orthoptères	<i>Conocephalus fuscus</i> Fabricius, 1793	Conocephale commun	-	-	LC	-	Reproducteur
Orthoptères	<i>Phaneroptera nana</i> Fieber, 1853	Phaneroptère méridional	-	-	LC	-	Reproducteur
Orthoptères	Pholidoptera griseoptera (De Geer, 1773)	Decticelle cendrée	-	-	LC	-	Reproducteur
Orthoptères	<i>Roeseliana roeselii</i> Hagenbach, 1822	Decticelle bariolée	-	-	LC	-	Reproducteur
Orthoptères	<i>Ruspolia nitidula</i> Scopoli, 1786	Conocéphale gracieux	-	-	NA	-	Reproducteur
Orthoptères	<i>Gryllus campestris</i> Linné, 1758	Grillon champêtre	-	-	LC	-	Reproducteur
Mantidae	<i>Mantis religiosa</i> L., 1758	Mante religieuse	-	-	LC	-	Reproducteur
Hyménoptères	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Abeille domestique	-	-	-	-	Reproducteur
Hyménoptères	<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	Bourdon des pierres	-	-	-	-	Reproducteur
Hyménoptères	<i>Bombus terrestris</i> L., 1758	Bourdon terrestre	-	-	-	-	Reproducteur
Hyménoptères	<i>Vespa crabro</i> L., 1758	Frelon européen	-	-	NE	-	Reproducteur

Tableau 7 : Liste des espèces d'insectes retrouvées au sein de l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

Mammifères (sauf Chiroptères)

Trois espèces ont été observées lors des investigations : le chevreuil (*Capreolus capreolus*), le renard roux (*Vulpes vulpes*) et la fouine (*Martes foina*). Ces espèces utilisent le site pour s'alimenter et se déplacer.

Au vu des espaces forestiers localisés à proximité, le site est favorable au transit d'autres espèces comme le chevreuil, le cerf élaphe ou le hérisson d'Europe

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
<i>Capreolus capreolus</i> Linné, 1758	Chevreuil	-	-	LC	Boisement Nord	Transit et alimentation
<i>Martes foina</i> Erxleben, 1777	Fouine	-	-	LC	Dans l'étage des anciens bureaux	Transit et alimentation
<i>Vulpes vulpes</i> Linné, 1758	Renard roux	-	-	LC	Tout le site	Transit et alimentation

Tableau 8 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) retrouvés au sein de l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

Chiroptères

Lors des investigations, 5 espèces de chiroptères toutes protégées et sur la liste rouge d'Alsace ont été recensées :

- L'une d'entre elles, la sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) est vulnérable ;
- Deux des espèces, la noctule commune (*Nyctalus noctula*) et la noctule de Leisler (*Nyctalus leislerii*) sont quasi-menacées ;
- Les deux autres espèces Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus Pygmaeus* Leach) et Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) sont de préoccupation mineure.

Elles sont toutes inscrites sur l'Annexe IV de la directive habitats faune Flore.

Lors de l'inspection des bâtiments, aucune trace de guano ou de colonie n'a été observée en période estivale. A l'exception de la maison de bureaux, les bâtiments sont dépourvus de caves ou de combles. Ils ont une structure métallique non favorable à l'accueil des chiroptères. La maison de bureaux ne possède pas de caves mais des avancées de toit avec des combles. Aucune trace de guano, d'individus solitaires ou de colonie n'y a été observé.

Des points d'écoute ont été réalisés lors du coucher du soleil au niveau des façades de la maison de bureau à l'Est du site. Aucun individu n'a été observé rentrant ou sortant de ce bâtiment. L'aire d'étude ne contient pas d'arbre suffisamment âgé pour contenir des cavités favorables aux chiroptères.

Les espèces observées utilisent le site pour s'alimenter et se déplacer. La densité d'individus observé n'est pas très élevée avec une dizaine d'individus contactés (toutes espèces confondues).

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
<i>Eptesicus serotinus</i> Schreber, 1774	Sérotine commune	Oui	Annexe IV	VU	À proximité des boisements à l'Ouest du site	Transit et alimentation
<i>Nyctalus noctula</i> Schreber, 1774	Noctule commune	Oui	Annexe IV	NT	Partie Sud du site et rue de Drusenheim	Transit et alimentation
<i>Nyctalus leislerii</i> Kuhl, 1817	Noctule de Leisler	Oui	Annexe IV	NT	Partie Nord Est du site et rue Jean Lenoir	Transit et alimentation
<i>Pipistrellus pygmaeus</i> Leach, 1825	Pipistrelle pygmée	Oui	Annexe IV	LC	Milieux semi-ouvert	Transit et alimentation
<i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreber, 1774	Pipistrelle commune	Oui	Annexe IV	LC	Milieux semi-ouvert	Transit et alimentation

Tableau 9 : Liste des espèces de chiroptères retrouvées au sein de l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

L'activité chiroptérologique de l'aire d'étude est cartographiée dans la figure suivante.



Figure 37 : Cartographie de l'activité chiroptérologique de l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

Oiseaux

Lors des investigations, 30 espèces d'oiseaux ont été recensées. **On retrouve 22 espèces protégées et 2 espèces d'intérêt communautaire dans l'aire d'étude.**

Les investigations ont été premièrement réalisées en août, et septembre 2023, en dehors de la période de reproduction de la plupart des espèces. Des investigations complémentaires ont été réalisées en mars, avril et mai 2024. Elles ont permis d'évaluer le statut de reproduction de la majorité des espèces.

Les espèces observées sont assez communes et régulièrement rencontrées en milieu urbain.

Description des utilisations du site possibles pour la lecture du tableau de la liste des espèces :

- **Nidification certaine** : observations de nids, de juvéniles, d'œufs, de coquilles d'œufs éclos et/ou d'adultes couvant un nid, occupant un nid, transportant de la nourriture, détournant l'attention du nid ;
- **Nidification probable** : observations de couples présents dans un habitat de reproduction, de comportements nuptiaux, écoute de cri d'alarme révélant la présence d'un nid ou de forage d'une cavité (pics), d'individus visitant un site de reproduction ou transportant du matériel de construction d'un nid ;
- **Nidification possible** : présence d'un individu dans son habitat de reproduction durant la période de reproduction, cris nuptiaux ou tambourinage entendu mâle chanteur en période de nidification ou mâle en parade ;
- **Non nicheur** :
 - En alimentation : observation d'individus s'alimentant dans l'aire d'étude, mais ne s'y reproduisant pas ;
 - Hivernant : observation d'individus uniquement de la fin de l'hiver au début du printemps, non nicheur dans l'aire d'étude ;
 - Migrateur : individu présent uniquement pendant la période de migration, non nicheur dans l'aire d'étude ;
- **En vol** : l'individu a traversé le site mais sans s'y poser.

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
<i>Anas platyrhynchos</i> Linné, 1758	Canard colvert	-	Annexe II partie A et III partie A.	LC	Friche à solidage	Nicheur certain
Ardea cinerea Linné, 1758	Héron cendré	Oui (Article 3)	-	LC	A traversé le site sans s'y poser	Non nicheur - En vol
Buteo buteo Linné, 1758	Buse variable	Oui (Article 3)	-	LC	A traversé le site sans s'y poser	Non nicheur - En vol
Chloris chloris Linné, 1758	Verdier d'Europe	Oui (Article 3)	-	LC	Milieux boisés et semi-ouverts	Nicheur possible
<i>Columba livia</i> Gmelin, JF, 1789	Pigeon biset	-	Annexe II partie A.	LC	Bâtiments	Nicheur certain
<i>Columba palumbus</i> Linné, 1758	Pigeon ramier	-	-	LC	Bâtiments	Nicheur certain
<i>Corvus corone</i> Linné, 1758	Corneille noire	-	Annexe II partie B.	LC	Tous les milieux	Non nicheur - En alimentation
Cuculus canorus Linné, 1758	Coucou gris	Oui (Article 3)	-	LC	Ripisylve et zone humide	Nicheur possible
Delichon urbicum Linné, 1758	Hirondelle de fenêtre	Oui (Article 3)	-	LC	Espèce observée En vol au Sud de l'aire d'étude, en dehors du site	Non nicheur (absence de nids dans les bâtiments) - En vol
<i>Dryocopus martius</i>	Pic noir	Oui (Article 3)	Annexe I	LC	Milieux boisés	Non nicheur sur la

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
<i>Linné, 1758</i>						friche, nicheur possible dans le boisement au Nord-Ouest
Emberiza citrinella Linné, 1758	Bruant jaune	Oui (Article 3)	-	VU	Milieux semi-ouverts	Nicheur possible - En alimentation
Falco tinnunculus Linné, 1758	Faucon crécerelle	Oui (Article 3)	-	LC	Tous les milieux	Non nicheur - En alimentation
Fringilla coelebs Linné, 1758	Pinson des arbres	Oui (Article 3)	-	LC	Milieux boisés et semi-ouverts	Nicheur possible - En alimentation
Jynx torquilla Linnaeus, 1758	Torcol fourmilier	Oui (Article 3)	-	NT	Nord-Ouest du site en lisière de forêt	Non nicheur
<i>Lanius collurio</i> Linné, 1758	Pie-grièche écorcheur	Oui (Article 3)	Annexe I	VU	Lisière de champs à l'Ouest	Non nicheur - En alimentation
<i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm, CL, 1831	Rosignol philomèle	Oui (Article 3)	-	LC	Nord ouest du site, prairie	Nicheur possible
<i>Milvus migrans</i> Boddaert, 1783	Milan noir	Oui (Article 3)	Annexe I	VU	A traversé le site sans s'y poser le 18/08/2023 et a été revu le 14/02/2024 au niveau du boisement ouest	Non nicheur - Migrateur

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
<i>Parus major</i> Linné, 1758	Mésange charbonnière	Oui (Article 3)	-	LC	Tous les milieux	Nicheur possible – En alimentation
<i>Passer domesticus</i> Linné, 1758	Moineau domestique	Oui (Article 3)	-	LC	Habitations à l'Est	Nicheur possible
<i>Phasianus colchicus</i> Linné, 1758	Faisan de Colchide	-	Annexe II partie A	LC		
<i>Phoenicurus ochruros</i> Gmelin, 1774	Rougequeue noir	Oui (Article 3)	-	LC	Milieux urbains	Nicheur possible
<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1817	Pouillot véloce	Oui (Article 3)	-	LC	Milieux boisés et semi-ouvert	Nicheur possible
<i>Pica pica</i> Linné, 1758	Pie bavarde	-	Annexe II partie B	LC	Tous les milieux	Non nicheur – En vol
<i>Picus viridis</i> Linné, 1758	Pic vert	Oui (Article 3)	-	LC	Boisement au Nord de l'aire d'étude et phragmitaie	Nicheur possible
<i>Prunella modularis</i> Linné 1758	Accenteur mouchet	Oui (Article 3)	-	LC	Posé en limite fragmitaie sèche friche à solidage	Nicheur possible
<i>Sturnus vulgaris</i> Linné, 1758	Etourneau sansonnet	-	-	LC		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête	Oui (Article 3)	-	LC	Nord ouest du site	Nicheur possible

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	UTILISATION DU SITE
<i>Linné, 1758</i>	noire					
<i>Tachymarptis melba</i> (Linnaeus, 1758)	Martinet à ventre blanc	Oui (Article 3)	-	EN	En vol au dessus des ronciers	Non nicheur (absence de nids dans les bâtiments) – En vol
<i>Troglodytes troglodytes</i> Linné, 1758	Troglodyte mignon	Oui (Article 3)	-	LC	Forêt	Non nicheur
<i>Turdus merula</i> Linné, 1758	Merle noir	-	Annexe II partie B	LC	Tous les milieux	Nicheur possible

Tableau 10 : Liste des espèces d'oiseaux retrouvés au sein de l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

L'espèce d'oiseau « Rougequeue noir » en encadré rouge dans le précédent tableau est la seule espèce présente dans l'emprise du projet LPX.

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT  5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	MAITRE D'OUVRAGE DUVAL 7 place Sébastien Brant 67000 Strasbourg	OPERATION Projet echobloc Rue Jean Lenoir 67620 SOUFFLENHEIM	Date: 03/07/2024	Dossier n°: D2022-148
			Version: 1-CPO	Echelle: 1/2000 - A3

CARTOGRAPHIE DES ESPÈCES D'OISEAUX À ENJEUX OBSERVÉS DANS L'AIRE D'ÉTUDE



Figure 38 : Cartographie des espèces d'oiseaux à enjeux observés dans l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

Reptiles

Lors des investigations, **une espèce de reptile a été recensée** : le lézard des murailles (*Podarcis muralis*). **Il s'agit d'une espèce protégée mais non menacée**. Le site est favorable à la reproduction de cette espèce (milieux imperméabilisés, gravillonnés, tas de matériaux). Une dizaine d'individus ont été observés sur le site.

L'espèce de reptile recensée se situe en dehors de l'emprise du projet LPX.

Amphibiens

Lors des investigations, aucune espèce n'a été recensée en 2023. Le site est dépourvu de cours d'eau, plan d'eau ou point d'eau stagnante favorable à l'accueil de ce groupe d'espèce. Quelques points d'eaux stagnantes se sont formés suite aux épisodes orageux du mois d'août 2023. Ces points d'eaux se sont vidés en moins de 48h ce qui n'est pas favorable pour la reproduction d'amphibiens.

Le constat était le même en 2024 malgré des précipitations supérieures à la moyenne en avril et en mai.

GROUPE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTÉGÉE NATIONALE	DIRECTIVE HABITATS	LISTE ROUGE ALSACE	LOCALISATION	STATUT
Reptiles	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Lézard des murailles	Oui (Article 2)	Annexe IV	LC	Friche industrielle	Reproducteur

Tableau 11 : Liste des espèces de reptiles et d'amphibiens retrouvés au sein de l'aire d'étude



Figure 39 : Cartographie des reptiles et des amphibiens observés dans l'aire d'étude (Source : Archimed Environnement)

4.8.9.3. Espèces végétales exotiques envahissantes (EEE)

Une espèce exotique envahissante est une espèce dite allochtone, dont l'introduction par l'homme est volontaire ou fortuite. Sa présence peut menacer l'écosystème d'un territoire, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre. Les espèces exotiques envahissantes sont aujourd'hui considérées comme l'une des principales menaces pour la biodiversité.

Vergerettes, solidages et séneçon

La vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*), le solidage tardif (*Solidago gigantea*) ainsi que le séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) forment des peuplements denses et de taille élevée (1,5 à 2,5 m en situation favorable). En effet, ces plantes ont une forte capacité de dispersion liée à une grande production de graines disséminées par le vent. Une fois installées dans le milieu, leurs peuplements denses compromettent la succession écologique en diminuant la capacité des autres plantes à s'installer, provoquant une perte de biodiversité.



Vergerette annuelle



Vergerette du Canada

La population de Solidage géant est présente sur une grande partie à l'ouest du site, sur une surface d'environ 2,6 ha. En 2024, la population s'est largement propagée dans tous les habitats de l'aire d'étude. L'espèce est également présente de manière plus ponctuelle sur le site avec la présence d'individus isolés. Tous les habitats contiennent cette espèce qui est bien implantée sur le site.



A gauche : Solidage sp. - A droite : Séneçon du Cap

Buddleia du père David (*Buddleja davidii*)

Le buddleia du père David (*Buddleja davidii*) est un arbuste à croissance rapide pouvant atteindre 2 à 3 m de haut pour 2 à 3 m de large. Cette espèce peut rapidement former des peuplements monospécifiques denses empêchant l'installation d'espèces autochtones et ainsi compromettre la succession écologique. Elle possède une bonne capacité de dispersion liée à une grande production de graines disséminées par le vent ou par l'eau.

L'espèce est présente de manière ponctuelle à l'Ouest et au Sud-Est sur le site avec la présence d'individus isolés.



Buddleja davidii

Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Le robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) est un arbre pouvant atteindre 25 m de haut avec des racines drageonnantes lui permettant de rapidement coloniser un milieu, en particulier les milieux ouverts perturbés par l'activité humaine. Cette espèce fixatrice d'azote enrichit le sol, conduisant à l'installation de communautés végétales nitrophiles, modifiant ainsi la succession écologique du site. Cette espèce peut donc se développer sous la forme de peuplements monospécifiques dans des milieux perturbés. Cependant, elle est souvent utilisée comme essence ornementale et est donc régulièrement observée sur le terrain. Dans certains cas, où la compétition extraspécifique est assez développée, la présence de cette espèce n'est pas impactante et peut même servir d'habitats pour de nombreuses espèces.

Cette espèce est présente de façon ponctuelle à l'Ouest du site au niveau du fourré de saules et du terrain en friche.



Robinia pseudoacacia

4.8.9.4. Etude de zones humides

Afin d'évaluer le caractère humide des habitats en place au sens de la réglementation en vigueur (arrêté ministériel du 1er octobre 2009 modif. 24 juin 2008), 7 placettes d'échantillonnage ont été réalisées aux endroits où la végétation était spontanée, fauchée et identifiable. Les habitats ont été identifiés à l'aide de la nomenclature CORINE Biotope (CB) et/ou EUNIS (CE).

La figure suivante présente la cartographie des placettes d'échantillonnage. Les échantillonnages réalisés ont été effectués en dehors du périmètre du projet LPX.

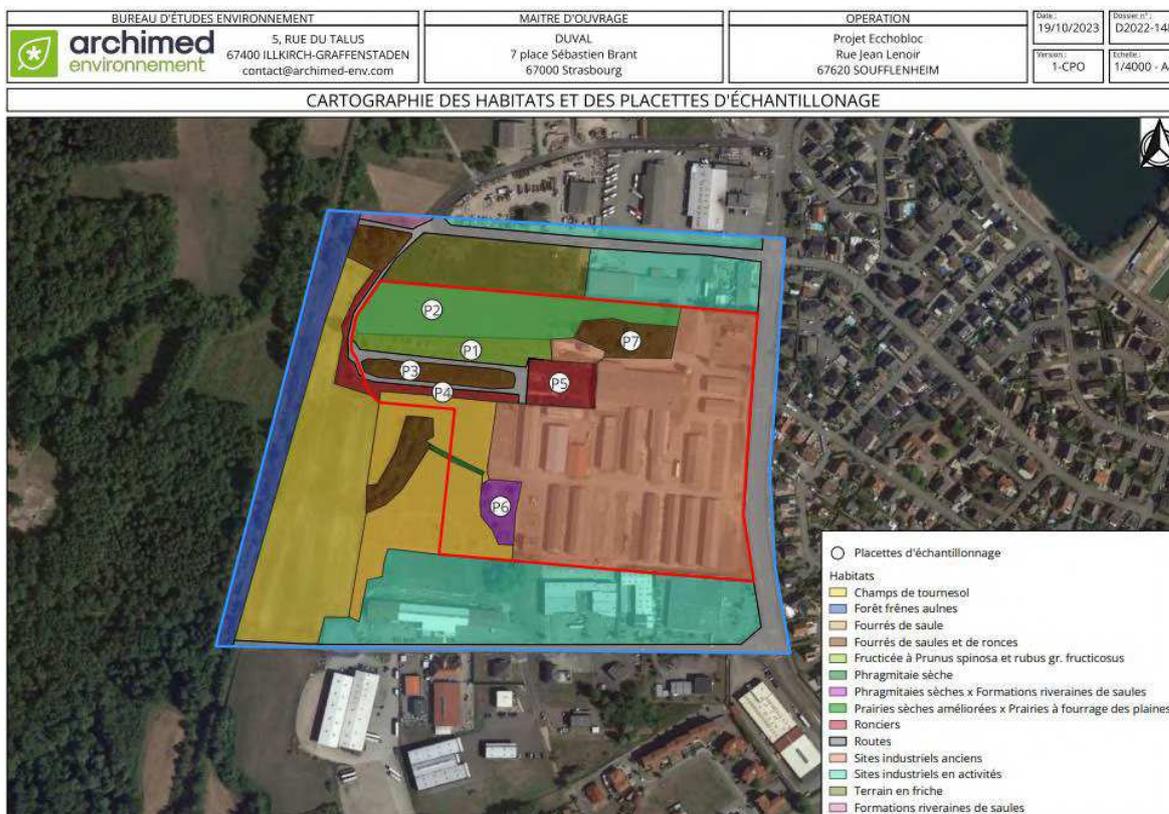


Figure 40 : Cartographie des habitats et des placettes d'échantillonnage (Source : Archimed Environnement)

26 sondages (notés S1 à S26) à la tarière manuelle ont été répartis sur le site. Ces derniers ont été réalisés en septembre 2023 et ont été complétés en février et juin 2024 soit, en période plus favorable. Les sondages ont été réalisés au niveau des points bas du site, de manière à le quadriller afin de détecter la présence d'une possible zone humide. **Aucun sondage n'a été réalisé au niveau de la friche industrielle car les terrains y sont imperméabilisés et impénétrables à la tarière manuelle (zone d'emprise du projet LPX).**

D'autres secteurs, imperméabilisés, remblayés ou embroussaillés étaient aussi impénétrables à la tarière manuelle. De nombreux refus ont été rencontrés, soit sur remblais (aux abords de la friche et des routes) soit sur graviers (à proximité de la nappe) ou encore sur gley (au niveau de la prairie).

Les sondages S7, S11, S13, S14, S15 et S17 ont fait l'objet de plusieurs tentatives avant d'être abandonnés à cause de refus en surface.

Les résultats de ces sondages ne sont pas interprétables. La majorité des sondages révèlent l'absence de traces d'hydromorphie. Les sondages S1, S5, S6, S9, S18 et S20 montrent des traits hydromorphiques en profondeur. Ces profils ne sont pas caractéristiques de zone humide. Les sondages S21, S23, S25 et S26 montre un profil caractéristique de zone humide. Une partie a été réalisé au niveau du fossé humide occupé par une roselière et une autre partie au niveau de la prairie. Au regard des investigations réalisées, il faut noter que la succession lithologique des sols superficiels est homogène, avec des textures limono-sableuses à sablo-limoneuses.

N° DU SONDAGE	PROFONDEUR ET REFUS	TEXTURE	TRAITS HYDROMORPHIQUES	CLASSE GEPPA	ZONE HUMIDE
S1	70 cm, refus sur graviers	0-70 cm : sablo-limoneuse	30-70 cm : traces d'oxydation peu marquées	IVc	Non
S2	Présence de la nappe à 1m	0-30 cm : sablo-limoneuse 30-80 cm : limono-sableuse 80cm-100cm : sablo-limoneuse	30-100 cm : traces d'oxydation marquées	IVb	Non
S3	70 cm, refus sur graviers	0-70 cm : sablo-limoneuse	30-70 cm : traces d'oxydation peu marquées	IVc	Non
N° DU SONDAGE	PROFONDEUR ET REFUS	TEXTURE	TRAITS HYDROMORPHIQUES	CLASSE GEPPA	ZONE HUMIDE
S9	70 cm, refus sur graviers	0-10 cm : sableux 10-70 cm : sablo-limoneuse	40 cm : traces d'oxydation marquées	IVc	Non
S10	40 cm, refus sur graviers	0-40 cm : limono-sableuse	/	/	Non
S11	10 cm, refus sur graviers	0-10 cm : limono-sableuse	/	/	Non interprétable
S12	30 cm, refus sur graviers	0-30 cm : sablo-limoneuse	/	/	Non
S13	20 cm, refus sur graviers	0-20 cm : sablo-limoneuse	/	/	Non interprétable
S14	10 cm, refus sur sable et graviers	0-10 cm : sablo-limoneuse	/	/	Non interprétable
S15	10 cm, refus sur graviers	0-10 cm : sablo-limoneuse	/	/	Non interprétable
S16	50 cm, refus sur limons	0-10 cm : limono-sableuse 10-60 cm : limoneuse	/	/	Non
S17	10 cm, refus sur graviers	0-10 cm : limono-sableuse	/	/	Non interprétable
S18	Refus sur nappe à 1 m	0-80 cm : sablo-limoneuse 80-100 cm : argilo-limoneuse	25-80 cm : traces d'oxydation marquées	IVa	Non
S19	50 cm, refus sur remblais	0-50 cm : limono-sableuse	/	/	Non

N° DU SONDAGE	PROFONDEUR ET REFUS	TEXTURE	TRAITS HYDROMORPHIQUES	CLASSE GEPPA	ZONE HUMIDE
S20	Arrêt à 1m	0-50 cm : limono-sableuse 50-100 cm : sablo-limoneuse	30-100 cm : traces d'oxydation marquées	IVc	Non
S21	Arrêt à 1m	0-100 cm : sablo-limoneuse	20-60 cm : traces d'oxydation marquées	Va	Oui
S22	45 cm, refus sur remblais	0-50 cm : sablo-limoneuse	/	/	Non
S23	105 cm, refus sur gley	0-40 cm : sablo-limoneuse 40-80 cm : limono-sableux 80-105 cm : limoneux	0-105 cm : traces d'oxydation marquées	Vc	oui
S24	100 cm, refus sur sable	0-30 cm : limono-sableuse 30-50 cm : sablo-limoneuse 50cm-100 cm : sableuse	20-100 cm : traces d'oxydation marquées	IVc	non
S25	Arrêt à 130 cm	0-30 cm : limono-sableux 30-60 cm : limoneux 60-130 cm : argileux	30 cm : traces d'oxydation marquées 80 cm : réductique gley	IVd	oui
S26	100 cm, refus sur gley	0-30 cm : limoneux 30-60 cm : argilo-limoneux 60-100 cm : argileux	0-100 cm : traces d'oxydation marquées	Vc	oui

Tableau 12 : Synthèse des résultats des sondages pédologiques au niveau de la prairie (Source : Archimed Environnement)

	BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT	MAITRE D'OUVRAGE	OPERATION	Date:	Dossier n°:
	5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	DUVAL 7 place Sébastien Brant 67000 Strasbourg	Projet ecchobloc Rue Jean Lenoir 67620 SOUFFLENHEIM	18/06/2024	D2022-148
				Version:	Echelle:
				1-CPO	1/1100 - A3

CARTOGRAPHIE DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES



Figure 41 : Cartographie des sondages pédologiques (Source : Archimed Environnement)

Au regard des investigations pédologiques et floristiques réalisées à l'échelle de la zone d'étude, 3 zones humides peuvent être définies :

- fossé humide : environ 191 m² de zone humide alimentée par les eaux de la nappe. Cette zone humide a été délimitée sur le critère floristique et pédologique ;
- fourré de saule et de roseau : environ 1 401 m² de zone humide alimentée par les eaux de la nappe. Cette zone a été délimitée sur le critère floristique et pédologique ;
- dépression prairiale humide : environ 739 m² de zone humide alimentée par les eaux de la nappe et les eaux pluviales. Cette zone a été délimitée sur le critère pédologique. A noter que depuis 2024, des espèces caractéristiques de zone humide sont en train de coloniser cette dépression.

Ces zones humides ne contiennent pas d'espèce végétale protégée et ne constituent pas un habitat d'intérêt communautaire. Elles sont de qualité ordinaire avec un enjeu écologique moyen.

Aucune zone humide n'est présente dans l'emprise du projet LPX de Lithium de France.

	BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENT 5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com	MAITRE D'OUVRAGE DUVAL 7 place Sébastien Brant 67000 Strasbourg	OPERATION Projet ecchobloc Rue Jean Lenoir 67620 Soufflenheim	Date: 20/06/2024	Dossier n°: D2022-148
				Version: 1-HSA	Echelle: 1/1 200 - A3

CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES



Figure 42 : Cartographie des zones humides (Source : Archimed Environnement)

4.8.9.5. Evaluation des enjeux écologiques

4.8.9.5.1. Enjeux écologiques du site de DUVAL

L'analyse de l'état initial de l'aire d'étude permet d'évaluer ses enjeux écologiques au droit du site de DUVAL.

CATÉGORIE	SYNTHÈSE ET JUSTIFICATION DES ENJEUX	HIÉRARCHISATION DES ENJEUX
Zonages réglementaires et patrimoniaux	Site localisé en partie au sein d'une ZNIEFF mais à plus de 200 m d'autres zonages réglementaires	Moyen
Habitats	Absence d'habitats d'intérêt communautaire	Nul à Faible
Zones humides	Présence de 3 zones humides de qualité ordinaire dans l'emprise du projet	Moyen
Espèces végétales	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire	Faible
Insectes	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire	Faible
Mammifères	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire	Faible
Chiroptères	Présence de cinq espèces protégées dont une quasi-menacée	Moyen
Oiseaux	Présence d'espèces protégées, menacées et d'intérêt communautaire	Élevé
Reptiles	Présence d'une espèce protégée mais non menacée	Moyen
Amphibiens	Absence d'individus et d'habitats favorables.	Nul
Espèces exotiques envahissantes	Présence d'espèces exotiques envahissantes dans tous les habitats. Ces espèces ont de bonne capacité de colonisation et occupent une grande partie du site	Élevé

Tableau 13 : Synthèse des enjeux écologiques concernant les habitats, la flore et la faune

<p>BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENT</p>  <p>5, RUE DU TALUS 67400 ILLKIRCH-GRAFFENSTADEN contact@archimed-env.com</p>	<p>MAITRE D'OUVRAGE</p> <p>DUVAL 7 place Sébastien Brant 67000 Strasbourg</p>	<p>OPERATION</p> <p>Projet ecchabloc Rue Jean Lenoir 67620 SOUFFLENHEIM</p>	<p>Date: 19/06/2024 Dossier n°: D2022-148</p> <p>Version: 1-CPO Echelle: 1/3000 - A4</p>
---	---	---	--

CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES DU SITE



Figure 43 : Cartographie des enjeux écologiques du site (Source : Archimed Environnement)

4.8.9.5.2. Synthèse des enjeux écologiques au droit de la zone d'emprise du projet LPX

<i>Enjeu</i>	<i>Intensité</i>	<i>Evaluation</i>
Zonages réglementaires et patrimoniaux	Modérée	La zone d'emprise du projet LPX de Lithium recoupe pour partie la ZNIEFF « Ried Nord » mais est située à plus de 200 m d'autres zonages réglementaires
Habitats	Nul à faible	Absence d'habitats d'intérêt communautaire
Zones humides	Nul à faible	Absence de zones humides au droit de la zone de la zone d'étude.
Espèces végétales	Faible	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire
Insectes	Faible	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire
Mammifères	Faible	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire
Chiroptères	Modérée	Présence de cinq espèces protégées dont une vulnérable, deux quasi-menacée et une de préoccupation mineure.
Oiseaux	Forte	Présence d'espèces protégées, menacées et d'intérêt communautaire dans le voisinage du projet LPX. Spécifiquement dans l'emprise projet, seule une espèce (Rougequeue noire) est identifiée comme nicheuse possible
Reptiles	Modérée	Présence au voisinage de la zone d'emprise du projet LPX, d'une espèce protégée mais non menacée (le lézard des murailles ou <i>Podarcis muralis</i>)
Amphibiens	Nul	Absence d'individus et d'habitats favorables
Espèces exotiques envahissantes	Forte	Présence d'espèces exotiques envahissantes dans tous les habitats. Ces espèces ont de bonnes capacités de colonisation et occupent une grande partie de la zone d'emprise du projet LPX.

4.9 - SITES ET PAYSAGES

4.9.1 - Généralités et zone d'étude

La zone d'étude éloignée est celle qui prend en considération les enjeux paysagers. Elle inclut l'ensemble des territoires dont les paysages sont susceptibles d'être affectés par le projet. L'étude de la perception visuelle est réalisée selon 4 niveaux de perception définis précisément au chapitre 4.9.6.

La vulnérabilité et la sensibilité du paysage au regard des éventuelles transformations doivent être évaluées à partir de l'appréciation des enjeux paysagers de la zone d'étude dépendants des notions de perceptions visuelles, de structure et de composition du paysage, de patrimonialité mais aussi en lien avec l'occupation des sols et l'existence de secteurs présentant un enjeu de visibilité (habitations, point de vue panoramique, site touristique, monument historique...).

Les sensibilités relatives à la perception visuelle, aux modifications de l'occupation des sols, à l'ambiance paysagère locale, constituent un enjeu paysager majeur et doivent, dans l'aire d'influence du site, être caractérisées. Il est ainsi possible de distinguer deux enjeux majeurs :

- L'enjeu relatif à la perception (notions d'intervisibilité et de covisibilité), dont on estime, sauf point de vue exceptionnel, qu'il est limité à une distance de 5 km autour de la zone d'étude ;
- L'enjeu relatif à la sensibilité du secteur aux modifications structurelles du paysage susceptible, en cas de variation de l'occupation des sols, d'induire un ressenti disharmonieux de l'ambiance paysagère locale.

Toutes les thématiques ne sont pas forcément étudiées à l'échelle de la zone d'étude éloignée, l'échelle la plus pertinente est choisie à chaque fois.

4.9.2 - Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques

4.9.2.1. Paysages institutionnalisés

D'après l'Atlas des Patrimoines, la zone d'étude est située à l'écart de tout site classé ou inscrit. Le site inscrit le plus proche correspond à l'ensemble formé par les façades et les toitures des immeubles de la commune de Betschdorf, situé à environ 11 km au Nord-Ouest de la zone d'étude.

La zone d'étude est située hors paysage institutionnalisé.

4.9.2.2. Sites patrimoniaux remarquables

Dans un souci de clarification et de meilleure lisibilité, la loi propose de consacrer sous une appellation unique de « sites patrimoniaux remarquables » (SPR) les différents types actuels d'espaces protégés relevant du code du patrimoine comme les secteurs sauvegardés, les zones de

protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ou les aires de valorisation de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Les sites patrimoniaux remarquables sont constitués par (Code du patrimoine, article L. 631-1) :

- Les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, du point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public ;
- Les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur.

Selon l'article 75 de la Loi n°2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine modifie l'article L. 631-1 du Code du patrimoine, le classement au titre des sites patrimoniaux remarquables revêt le caractère de servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols dans un but de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine culturel.

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de site patrimonial remarquable (SPR). Le SPR le plus proche est celui de Reichshoffen, situé à 25 km au Nord-Ouest.

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de site patrimonial remarquable.

4.9.2.3. Monuments historiques

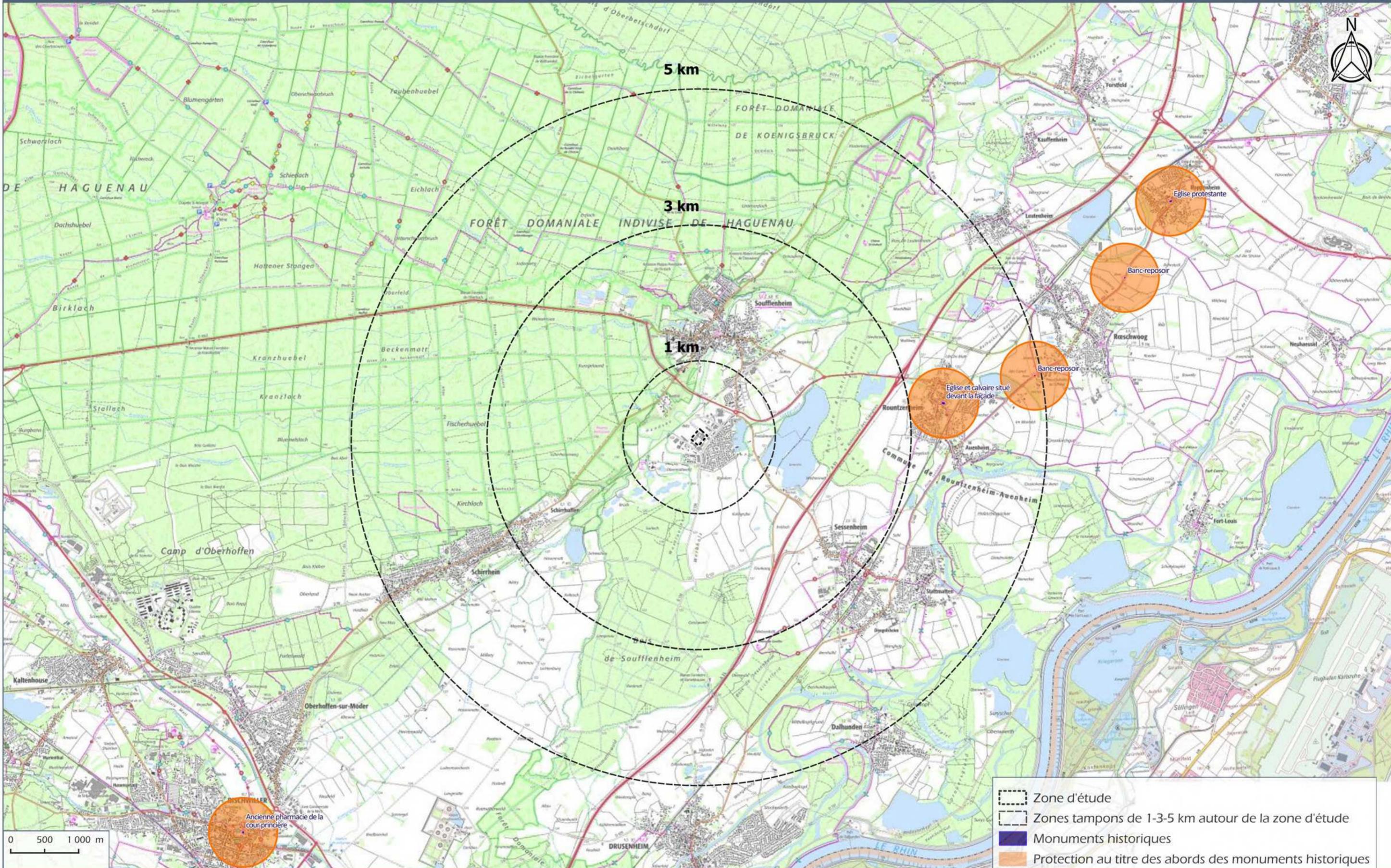
Plusieurs édifices classés ou inscrits au titre des monuments historiques sont présents à moins de 10 km de la zone d'étude :

- L'Eglise de Rountzenheim et son calvaire situé devant la façade, inscrits le 21 avril 1934 et situés à 3,5 km à l'Est de la zone d'étude ;
- Le banc-reposoir entre Avenheim et Roeshwoog, inscrit le 21 décembre 1984, et situé à 4,8 km au Nord-Est de la zone d'étude ;
- Le banc-reposoir entre Roeshwoog et Roppenheim, inscrit le 28 décembre 1984, et situé à 6,5 km au Nord-Est de la zone d'étude ;
- L'Eglise protestante Saint-Michel à Roppenheim, inscrite le 8 octobre 1984, et située à 7,6 km au Nord-Est de la zone d'étude ;
- L'ancienne pharmacie de la cour princière de Bischwiller, inscrite le 16 juillet 1987, et située à 8,7 km au Sud-Ouest de la zone d'étude.

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de protection de 500 m autour d'un Monument Historique.

ENJEUX RELATIFS AU PATRIMOINE URBAIN ET PAYSAGER

Échelle 1:50 000

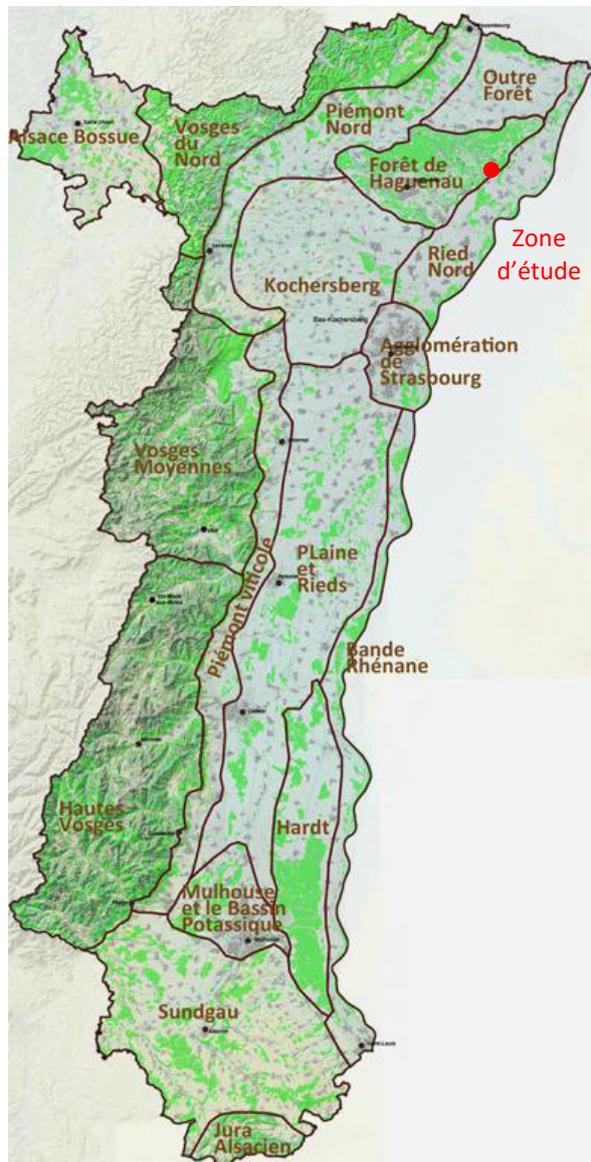


4.9.3 - Contexte paysager

4.9.3.1. Contexte paysager

D'après l'atlas des paysages de l'Alsace, ce territoire est organisé en 17 unités paysagères, aux caractéristiques géographiques, paysagères et culturelles cohérentes :

- L'Alsace Bossue ;
- Les Vosges du Nord ;
- Le Piémont Nord ;
- L'Outre-Forêt ;
- **La Forêt de Haguenau ;**
- Le Ried Nord ;
- Le Kochersberg ;
- L'Agglomération Strasbourgeoise ;
- Les Vosges Moyennes ;
- Les Hautes Vosges ;
- Le Piémont Viticole ;
- La Plaine et Rieds ;
- La Bande Rhénane ;
- Le Hardt ;
- Mulhouse et le Bassin potassique ;
- Sundgau ;
- Le Jura Alsacien.



Les unités paysagères d'Alsace (d'après l'Atlas des paysages)

La zone d'étude est localisée au sein de l'unité paysagère de « **La Forêt de Haguenau** ». Elle est également située à proximité de l'unité paysagères « Ried Nord » qui s'étend plus au Sud, le long du Rhin.

4.9.3.2. L'unité paysagère de la « Forêt de Haguenau »

L'unité paysagère de la Forêt de Haguenau comprend l'ensemble de ce vaste massif forestier. De relief plat, la forêt est quadrillée de nombreuses allées perpendiculaires, traversée par d'importants axes routiers, parcourue de ruisseaux et bordée par la vallée de la Moder qui fédère les villages et l'agglomération de Haguenau.



Figure 44 : Organisation de l'entité paysagère (Atlas des paysages de l'Alsace)

La forêt de Haguenau d'une largeur d'environ trente kilomètres, marque une réelle césure au sein de la plaine d'Alsace. La partie alsacienne située au Nord de cette forêt est d'ailleurs nommée « l'Outre-Forêt » par les habitants de la région. Elle représente aujourd'hui 21 000 ha, ce qui contribue à en faire la sixième forêt de France. Au Moyen Âge, la forêt de Haguenau était encore plus étendue et couvrait 60 000 ha. L'unité la plus importante de ce massif est constituée par la forêt indivise de Haguenau (13 742 ha), relevant à moitié du domaine domanial et à moitié du domaine communal. Elle est gérée à ce titre par l'ONF en coopération avec la ville de Haguenau.

Quatre principaux types de groupements forestiers constituent ce massif : des Chênaies à Hêtre ou à Charme ; des Frênaies à Chênes et Aulnes ; des Pinèdes et enfin des Aulnaies. C'est une forêt protégée et classée en zone de protection spéciale (ZPS) dans le cadre du Réseau Natura 2000. Elle accueille de nombreuses espèces forestières, en particulier des Pins sylvestres qui présentent une forme très élancée (Pins de Haguenau). Les plantations de Pins du massif forestier de Haguenau sont sensibles aux incendies. Pour lutter contre la propagation des feux, l'ONF procède à des plantations de bandes pare-feu constituées de Chênes rouge d'Amérique, avec parfois des Châtaigniers. D'autres formations végétales, comme les landes sèches et certains groupements très humides et marécageux sont particulièrement remarquables.

4.9.4 - Structure et entités paysagères

Différentes entités paysagères locales participent à la structuration du territoire et sont présentées ci-après.

4.9.4.1. Les entités naturelles

Sol et boisement

Toute la forêt de Haguenau repose sur une grande plage de sable provenant des vallons des Vosges gréseuses et déposé par les rivières vosgiennes : la Sauer et la Moder. Ces sols sont globalement peu fertiles, voués à une forêt maigre de chênes, de pins sylvestres, avec quelques charmes en sous étage. Ils deviennent hydromorphes partout où la nappe affleure (à l'Ouest et au Nord de l'entité). Le pin disparaît car il ne supporte pas l'excès d'eau pendant une partie de l'hiver : ne subsiste qu'une forêt claire de chênes pédonculés et sessiles, accompagnés de quelques hêtres. La fertilité remonte au niveau de rares zones de limons, comme au niveau de Forsfeld, aussitôt colonisées par le hêtre.

Dans cette forêt lumineuse, les troncs du pin sylvestre s'élancent au-dessus des touffes de molinie, accompagnés de quelques chênes, et de frênes à l'approche des ruisseaux. Aux abords de la Moder, les chênes prennent de la vigueur dans les alluvions récentes, rejoints par des aulnes au contact de l'eau. A l'Est, au contact de la plaine, l'eau s'écoule à travers un cordon d'alluvions hydromorphes parfois tourbeux masqués par un cordon d'aulnes épais en pied du talus.

Relief et eau

La Forêt de Haguenau est une vaste plaine, à environ 150 m d'altitude, s'abaissant faiblement vers l'Est, en direction du Rhin. A l'Est, dominant la plaine du Rhin, un escarpement de faille récent constitue un talus raide d'une hauteur variant de dix à vingt mètres, dont le recul est marqué par une butte témoin, le Heidenberg, à Leutenheim. A l'Ouest les reliefs du Piémont nord et des collines du Kochersberg dominant de quelques dizaines de mètres la forêt de Haguenau.

La forêt est également marquée par une forte présence de l'eau, avec de nombreux ruisseaux et mares. Elle est formée des dépôts des rivières du Nord de l'Alsace : la Sauer, l'Eberbach et la Moder, qui recueille plusieurs petits cours d'eau notamment la Zinsel du Nord. Aujourd'hui ces cours d'eau s'écoulent lentement, en de nombreux méandres à travers la forêt. Une nappe d'eau, localisée plus ou moins près de la surface, s'observe fréquemment toute ou partie de l'année, dans les sols de la Forêt de Haguenau.



Figure 45 : Présence de l'eau dans la forêt de Haguenau (vue depuis la borne militaire de Weitbruch)

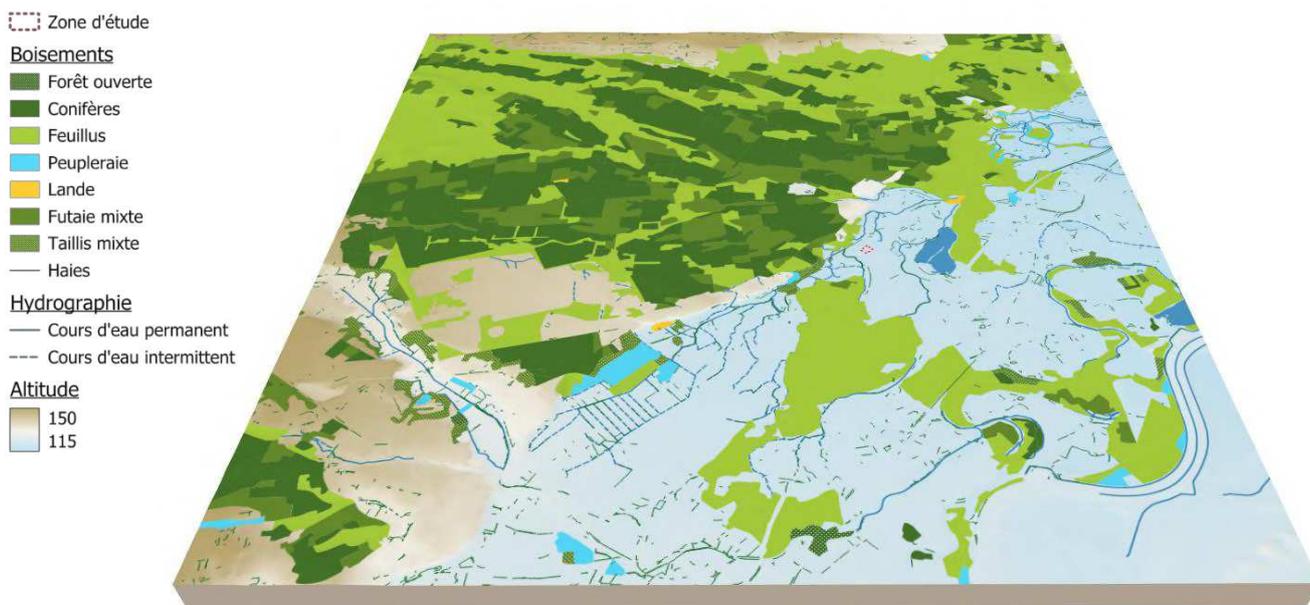


Figure 46 : Bloc diagramme des entités naturelles dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude (exagération du relief x2)

4.9.4.2. Les entités agricoles

L'agriculture reste marginale dans l'unité de la Forêt de Haguenau, quasi exclusivement forestière. Les espaces agricoles se concentrent dans la vallée de la Moder et sur les franges. Sur ces sols pauvres au faible potentiel agronomique, ce sont les prairies qui occupent l'essentiel des espaces agricoles, accompagnées de quelques cultures de céréales et de maïs.

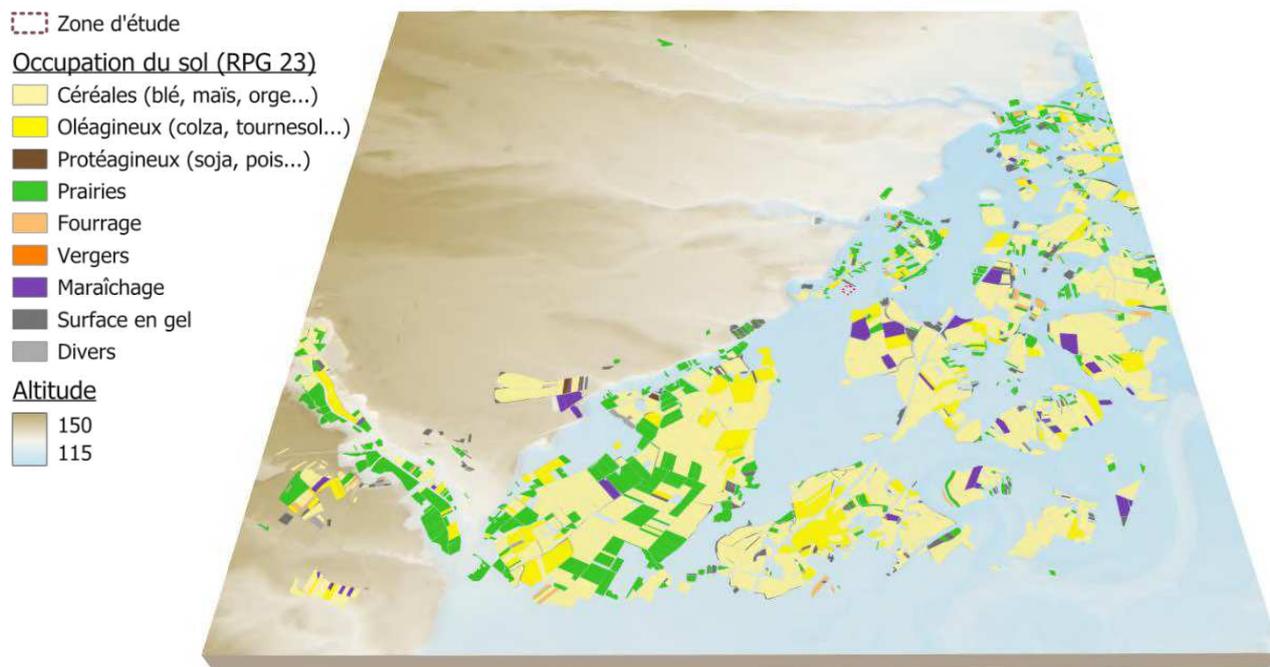


Figure 47 : Bloc diagramme des entités agricoles dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude (exagération du relief x2)

4.9.4.3. Les entités urbaines

Les villages se sont implantés tout autour de la forêt et jalonnent ainsi la lisière. C'est le cas de la commune de Soufflenheim qui s'est implantée à l'orée de la forêt, au Sud-Est. Orientés et ouverts sur l'espace agricole, les noyaux villageois sont de type village-rue au Nord de la Forêt de Haguenau installés sur la pente en situation de surplomb. Plus au Sud, assurant la limite du Kochersberg, les villages sont de type village-tas au cœur de l'espace agricole, la forêt formant fond de scène et limite à l'urbanisation.

La ville de Haguenau occupe une clairière au sein de la vallée de la Moder qui s'est élargie au fil des siècles. Elle constitue un territoire attractif, intégré à la 3^e couronne résidentielle de Strasbourg.

Au Nord et à l'Ouest de la forêt de Haguenau, les villages se détachent de la lisière forestière de quelques centaines de mètres et les cultures assurent la transition entre le paysage urbain et la forêt. Seuls les villages du Sud du massif boisé se trouvent directement en confrontation avec la lisière (Soufflenheim et Schirrhien).

Concernant les axes de communication, le réseau de transport est bien développé au sein de l'unité paysagère, avec la présence de l'autoroute A 35, d'une voie ferrée et de nombreuses liaisons routières nationales (N62, N63), départementales et locales. Ces infrastructures routières convergent en étoile autour de la ville d'Haguenau, ou suivent le cours du Rhin de façon plus linéaire.



Figure 48 : Bloc diagramme des entités urbaines dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude (exagération du relief x2)

4.9.5 - Enjeux paysagers liés au caractère et aux ambiances paysagères

4.9.5.1. Valeurs et identité paysagère

La notion de valeur et d'esthétique du paysage, si elle peut paraître subjective, fait directement appel à une notion de perception culturelle. Les critères de lecture du paysage sont des acquis culturels qui permettent d'apprécier positivement tel élément au détriment du caractère artificiel d'un autre. Cet aspect de notre « culture » des paysages peut se résumer par différents types de valeurs reconnues.

Valeurs de panorama

L'absence de reliefs marqués sur le territoire d'étude entraîne une rareté des points de vue. De plus, la prédominance de la forêt de Haguenau, au Nord du site d'étude implique des vues assez fermées. Au sein de la forêt, l'absence de relief donne aux lieux une grande profondeur qui compte tenu de l'étendue de la forêt peut paraître infinie. Quadrillée d'allées forestières réparties régulièrement, elle revêt néanmoins un aspect organisé et rigoureux, qui incitent agréablement à la visite des lieux. Celles-ci offrent de nombreuses perspectives qui forment autant d'ouvertures longilignes, qui contrastent avec les vues plus intimes du sous-bois.

Ses lisières sont quant à elles assez marquées, avec au Nord une ouverture nette vers des paysages agricoles et les collines de l'Outre Forêt. A l'Est, le paysage imbriqué et plus complexe forme une transition avec l'unité voisine du Ried Nord : un talus raide, échancré par de nombreuses ravines, domine la plaine du Rhin. Au Sud, la limite est franche et marquée par la lisière des boisements. Enfin, à l'Ouest, la limite est moins détachée avec la présence de boisements qui forment une transition avec les paysages de clairière.



Figure 49 : Paysage forestier (vue depuis la maison forestière de l'Erlach, au sein de la forêt de Haguenau)



Figure 50 : Paysage agricole (vue depuis le Nord de la commune de Sessenheim)

Valeurs paysagères locales et pittoresques

Le patrimoine bâti, notamment les types d'habitation et les éléments architecturaux et historiques, caractérisent l'identité rurale et agricole du paysage. Dans le territoire autour de la zone d'étude, le bâti s'est établi dans les zones de clairières et en lisière des boisements. Ces villages présentent des situations urbaines en forme de village-tas ou de village-rue suivant la prégnance du relief et gardent une structure villageoise identifiée et repérable par un noyau historique organisé de part et d'autre des rues principales.

La silhouette compacte des villages d'où émerge le ou les clochers est une constante du paysage urbain lorsque l'on arrive du pourtour avant de traverser la forêt de Haguenau. Cette silhouette témoigne également d'une urbanisation récente à l'articulation avec l'espace agricole, relativement contenue.

Il existe sur le territoire, une grande diversité de typologies bâties qui organisent l'ambiance urbaine et le rapport à la rue. Les constructions témoignent toutefois d'un héritage agricole fort, caractérisé par du bâti dense sur un parcellaire étroit et allongé, autour d'une cour. Les bâtiments s'installent principalement pignon sur rue, à l'alignement ou en léger retrait, tandis que la cour constitue l'élément central de la composition bâtie autour de laquelle s'organise les bâtiments de l'exploitation. La forte densité bâtie s'exprime par une ambiance de rue à dominante minérale, marquée par une succession de façades, de portails ouvragés séparant la cour de ferme, et par quelques bâtiments s'implantant le long de la rue et permettant passage couvert vers la cour.

Concernant l'architecture de l'unité départementale, les **maisons à colombages**, emblématiques de la campagne alsacienne, remontent au Moyen Âge. Cependant celles qui subsistent aujourd'hui datent principalement du XIXe siècle, soit juste avant l'arrêt de leur construction dans les années 1870 au profit de bâtisses en pierres ou en briques. Ces demeures présentent des caractéristiques architecturales communes : une ossature à pans de bois, une toiture en pente recouverte de tuiles plates, des balcons ornés de balustres et des portails encadrés par des colonnades aux pierres de taille décorées.



Figure 51 : Maisons à colombages à Soufflenheim

Valeurs culturelles et sociales

D'un point de vue culturel, le secteur comprend de nombreux monuments historiques qui font partie du patrimoine local. La forêt, devenue un espace de loisirs, de promenade, de « ressourcement », de « nature », fait également partie intégrante de ce patrimoine. La forêt est considérée comme un espace à protéger, à valoriser. En témoignent les nombreuses manifestations qui se sont tenues à Haguenau lors de l'Année internationale de la forêt placée sous l'égide de l'ONU : des concours de photos ont été organisés, des expositions installées dans la ville et les espaces publics, des artistes plasticiens encouragés à s'emparer de ses éléments (bois, couleurs, terre...) pour créer leurs œuvres. La forêt est vue de près, et ses qualités graphiques - combinaisons de couleurs, lignes, matières - en sont les principaux motifs.

La forêt, mais aussi les paysages de lisière sont propices à la balade. Le territoire est d'ailleurs doté de nombreux aménagements pour les cyclistes et les promeneurs (voies cyclables, chemins de randonnées).



Figure 52 : Itinéraire de petite randonnée à Rountzenheim (à gauche) et voie cyclable

Valeurs paysagères dépréciatives

L'urbanisation participe à la banalisation des paysages, notamment via la construction de lotissements ou de bâtiment industriels contrastant fortement avec l'architecture typique alsacienne.

D'autres éléments peuvent être relevés comme la présence de zones industrielles, de grands axes de communication (voie ferrée, autoroute, routes nationales...), les antennes de communication, les lignes électriques, les châteaux d'eau.

4.9.5.2. Enjeux paysagers locaux

Les dynamiques paysagères identifiées par l'atlas paysager de l'Alsace à l'échelle de l'unité « Forêt de Haguenau », sont caractérisées par les évolutions suivantes :

- Une forêt stable voire en légère extension ;

- Des infrastructures de transport qui marquent le paysage à la fois par un fractionnement des espaces agricoles et forestiers mais également en offrant une vision intéressante sur la couronne agricole ;
- Une urbanisation au « coup par coup » qui s'étale et morcelle les clairières agricoles depuis l'après-guerre ;
- Une banalisation des paysages d'entrée de ville via l'implantation de zones industrielles.

De ces dynamiques d'évolution découlent 6 enjeux paysagers locaux majeurs, détaillés comme suit.

1. Mettre en valeur les lisières forestières

La lisière périphérique du massif forestier de Haguenau contraste fortement avec les cultures, les prairies et les vergers. A l'intérieur de la forêt les lisières bordant la vallée de la Moder ou le long des axes routiers conditionnent la perception du paysage.

Si elles forment des murs végétaux trop opaques ou uniformes, les longues traversées forestières peuvent apparaître monotones. Un travail de plantation et de gestion adéquate (conservation de beaux sujets, éclaircies des plantations, choix d'essence variées...) permettra d'apporter une plus grande richesse aux vues, tout en évitant leur fermeture.

2. Soigner les accès à la forêt

La forêt de Haguenau est très fréquentée pour les loisirs et la détente. Sa diversité et sa gestion sylvicole bien lisible (alternance des types de boisement, futaie jardinée, ouverture des allées...) lui confèrent un cadre agréable aux ambiances sans cesse renouvelées. Les voies vertes, les routes, et les chemins qui la traversent constituent des ouvertures formant des perspectives qui animent le massif.

L'amélioration ou le développement des aménagements des accès et des aires de stationnement doit prendre en compte l'ambiance particulière de ces paysages forestiers. L'intérêt est de favoriser l'accessibilité au massif en le mettant en valeur d'un point de vue paysager, tout en préservant les milieux naturels.

3. Révéler l'eau dans un paysage forestier

Ce n'est pas le relief qui a dicté l'implantation de la forêt, mais un sol peu fertile, parcouru par un réseau dense de cours d'eau et une nappe phréatique affleurante. La présence de l'eau a donc permis au massif de s'étendre de façon importante et donne à cette forêt de plaine une tonalité particulière avec ces nombreux cours d'eau forestiers qui apportent une diversité peu banale.

Les remontées d'eau saisonnières forment des événements qui animent la forêt. Quelques mares et étangs présentent ainsi un intérêt et mériteraient d'être valorisés.

4. Donner une lisibilité à la vallée de la Moder

La vallée de la Moder est difficilement perceptible compte tenu de la progression d'une urbanisation au coup par coup. Le développement urbain, en tache ou linéaire, a gommé en partie la continuité de cet axe, bordé par la forêt de Haguenau.

Les ouvertures agricoles, la visibilité et l'accès à la Moder, le maintien de coteaux sans urbanisation, le recul de l'urbanisation par rapport aux lisières forestières pour garder un espace de respiration, sont autant d'éléments à prendre en compte dans l'évolution de cette vallée.

5. Maîtriser l'urbanisation

Dans la vallée de la Moder l'urbanisation a doublé pour certaines communes en moins de 50 ans, venant cloisonner les ouvertures. La périphérie de Haguenau a considérablement évolué avec une urbanisation qui s'est étalée au fil des opérations dans sa grande clairière. Cela donne par endroit un paysage qui semble en attente, oscillant entre agriculture et conquête bâtie de l'espace. Les nombreux axes routiers rayonnant ou ceinturant l'agglomération contribuent de plus à fractionner les espaces non urbanisés.

Il apparaît donc important de requalifier les espaces en périphérie de Haguenau jusqu'à la forêt, en conservant des espaces de respiration ouverts (agricoles ou pour la détente). Celles-ci sont également importantes à conserver entre les pôles urbains le long de la Moder, pour éviter ces paysages d'entre deux oscillant entre péri-urbain ou urbain. Les opérations urbaines doivent contribuer à retisser des liens dans ces franges urbaines fractionnées. La densité du réseau routier mérite également une forte attention pour qualifier les abords des voies et éviter uniquement des réponses techniques.

6. Mettre en valeur les espaces publics / Affirmer les entrées

L'étalement urbain a entraîné une fréquentation accrue du territoire et un besoin d'espace d'accueil des visiteurs ou des habitants. La qualité des espaces publics, même très simple, conditionne fortement l'image des communes de la vallée de la Moder qui concentre l'urbanisation au sein de la forêt de Haguenau. Des opérations d'aménagements publics des centres-villes sont réalisées et doivent se prolonger sur les espaces urbains et des abords des nouveaux secteurs bâtis.

Il est également intéressant de créer des liens (chemins, rue, boulevard) avec une véritable intention urbaine. A cela s'ajoute, dans une démarche de réflexion globale, l'aménagement des entrées urbaines qui va de pair avec la conservation d'espaces non bâtis entre les bourgs.

La carte présentée ci-après, illustre l'ensemble de ces enjeux paysagers et les pistes d'actions associées. Elle est issue de l'Atlas des paysagers de l'Alsace.

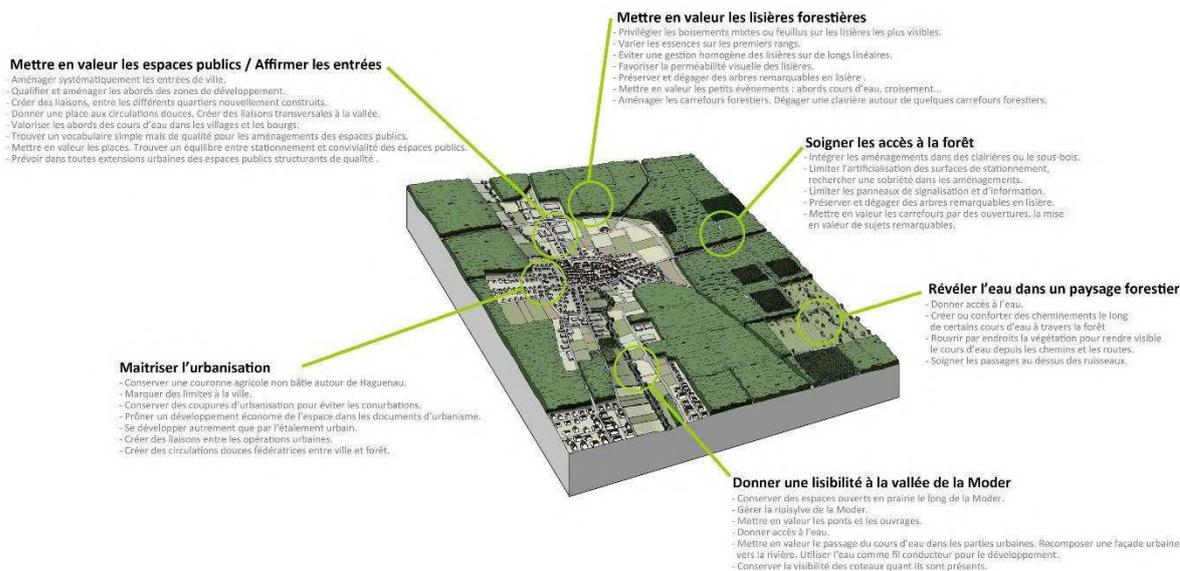


Figure 53 : Enjeux paysagers locaux à l'échelle de l'unité paysagère « Forêt de Haguenau » d'après l'Atlas des paysages de l'Alsace)

La zone d'étude s'implante au sein d'une zone d'activités industrielle de la commune de Soufflenheim, au sein de l'unité paysagère de la « Forêt de Haguenau ». Les enjeux paysagers locaux consistent en la mise en valeur des lisières et des voies d'accès à la forêt, à la maîtrise de l'étalement urbain ainsi qu'à la revalorisation des espaces publics et des entrées de villes.

4.9.6 - Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité

La perception visuelle du site d'étude est dictée par :

- La topographie qui détermine l'organisation de l'espace ;
- Les composantes de l'occupation du sol qui affirment les ouvertures visuelles ou ménagent des écrans.

La perception visuelle et la qualification des vues remarquables sur le site permettent de préciser la nature et l'importance des enjeux paysagers.

4.9.6.1. Définitions

Co-visibilité

La notion de « co-visibilité » est à réserver aux monuments historiques. Elle désigne deux éléments (projet et monument historique) mis en relation par un même regard (l'un étant visible à partir de l'autre, ou les deux pouvant être embrassés par un même regard).

Dans une décision du 5 juin 2020, le Conseil d'Etat précise l'appréciation de la co-visibilité d'un projet, laquelle n'est pas circonscrite au périmètre de 500 mètres autour du Monument et peut s'effectuer depuis tout point accessible au public, à condition que l'œil nu le permette (CE, 5 juin 2020, req. N° 431994, Tab.Leb.). Par conséquent :

- La co-visibilité doit pouvoir être constatable à l'œil nu et sans utiliser d'appareil photo ;
- La co-visibilité conjointe peut être constatée au-delà d'une distance de 500 m du monument historique ;
- La co-visibilité doit être constatable depuis un lieu normalement accessible au public, que ce soit au sol ou en hauteur, y compris de manière saisonnière, payante et après la montée de 300 marches (CE, 20/01/2016, n° 365987).

On parle donc de « co-visibilité » lorsqu'un projet est au moins en partie dans les abords d'un monument historique et visible depuis lui ou en même temps que lui.

Inter-visibilité

Le terme d'« inter-visibilité » s'applique au cas général de visibilité entre un projet et un site patrimonial ou un élément particulier du paysage présentant un enjeu (habitation, routes, chemins de randonnée, lieu touristique, point de vue remarquable ...). Par conséquent la notion d'« inter-visibilité » s'applique lorsque :

- La zone d'étude est visible depuis le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage ;
- Le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage est visible depuis la zone d'étude ;

- Le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage et la zone d'étude sont visibles, simultanément, dans le même champ de vision (cet aspect de visibilité est étudié uniquement dans des cas particuliers pour des éléments patrimoniaux du paysage et depuis des points de vue remarquables).

4.9.6.2. Méthodologie

Les enjeux paysagers liés à la perception du site et à sa visibilité sont étudiés par le biais d'une étude de visibilité illustrée par un reportage photographique et réalisée sur la base de déplacements en voiture et à pied dans l'aire d'étude étendue.

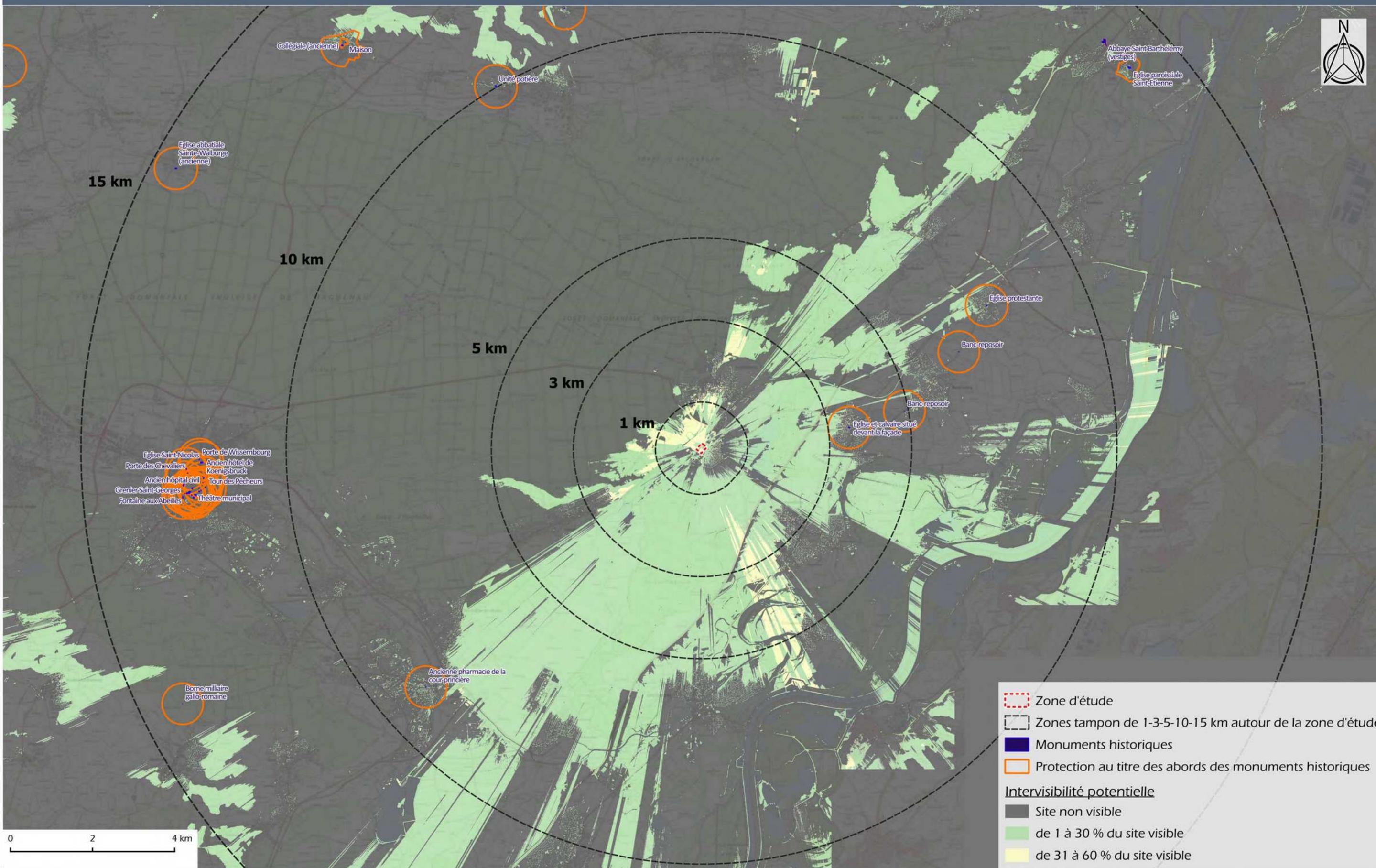
Modèle Numérique de Terrain (MNT)

Cette étude vise à identifier dans un premier temps la perception du site depuis ses abords. Tout d'abord, une carte d'inter-visibilité potentielle est réalisée à l'aide du Modèle Numérique de Terrain (MNT), pour déterminer si le site d'étude est visible ou non depuis différents secteurs du fait de la topographie et du bâti.

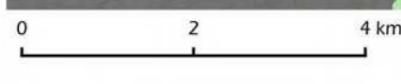
Sur la carte produite, les zones n'offrant aucune perception possible sur le site sont assombries et seules les zones de visibilité potentielle apparaissent. Une classification en quatre catégories a été réalisée pour déterminer le pourcentage de visibilité du site depuis les zones potentielles. Ces catégories de pourcentage ne sont pas réparties de façon proportionnelle ; la dernière représente une visibilité du projet supérieure à 90% (en rouge) et est donc la plus importante à prendre en compte.

D'autres écrans notamment de végétation et les bâtiments peuvent également intervenir, masquant des zones qui sont potentiellement visibles selon la carte d'inter-visibilité. Ces éléments n'ayant pas été incorporés au MNT, la prise en compte de la topographie assure l'analyse de la situation la plus défavorable.

Une carte d'inter-visibilité potentielle basée sur le MNT et prenant en compte la topographie et le bâti est présentée ci-après.



- Zone d'étude
 - Zones tampon de 1-3-5-10-15 km autour de la zone d'étude
 - Monuments historiques
 - Protection au titre des abords des monuments historiques
- Intervisibilité potentielle**
- Site non visible
 - de 1 à 30 % du site visible
 - de 31 à 60 % du site visible



Investigations sur le terrain

Des déplacements sur le secteur d'étude sont ensuite réalisés afin de contrôler les secteurs perçus depuis le site. Enfin, des déplacements sont réalisés dans l'aire d'étude étendue afin de valider la perception du site depuis les secteurs définis et de caractériser la perception visuelle du site. L'étude de perception visuelle est réalisée suivant 4 niveaux de perception :

- Les perceptions *exceptionnelles* dans un rayon supérieur à 5 km, liées à la présence de points de vue dominants présentant une valeur panoramique dépendante de leur intérêt social, culturel, patrimonial et/ou touristique ;
- Les perceptions *éloignées* définies dans un rayon entre 3 et 5 km (et plus si enjeux), en fonction des caractéristiques locales ;
- Les perceptions *moyennes* définies dans un rayon de 1 à 3 km autour du site ;
- Les perceptions *rapprochées et immédiates* définies dans un rayon d'environ 1 km et moins.

La perception du site peut être totale ou partielle en fonction des écrans potentiels (topographie, végétation, bâtiments...) pouvant masquer une partie du projet.

Dans un second temps, l'enjeu du secteur depuis lequel le projet est visible sera évalué. Les secteurs sont classifiés de la manière suivante :

- Habitations, Monuments historiques, site inscrit ou classé, secteurs à fréquentation touristique importante : **Enjeu fort** ;
- Routes, chemins de Grande Randonnée (GR) : **Enjeu modéré** ;
- Zone industrielle ou d'activité, chemin privé ou sentier non balisé : **Enjeu faible** ;
- Boisement, champs : **Enjeu nul**.

Les différentes perceptions visuelles sont également définies en fonction de la vue limitée, partielle ou totale du site d'étude depuis le point de visibilité identifié. L'attribution de ce qualificatif dépend du contexte topographique local, de l'insertion du site dans ce contexte, de la présence éventuelle d'écrans visuels, du point de vue considéré, de l'occupation du sol et de la nature du projet. Les facteurs de sensibilité visuelle corrélés à ces perceptions s'appuient sur deux types de visions :

- La vision statique depuis les habitations, les belvédères, les sites et monuments remarquables, les sites touristiques ou points de vue panoramique,
- La vision dynamique depuis les voies de circulation, les chemins de randonnées, les pistes, etc.

Des cartes de synthèse des enjeux d'inter-visibilité et de co-visibilité sont réalisées à partir de la carte d'inter-visibilité potentielle brute, des enjeux des secteurs percevant le projet et du reportage photographique réalisé sur le terrain en septembre 2024.

4.9.6.3. Enjeux de co-visibilité

Dans un rayon de 10 km autour du site d'étude, 5 monuments historiques sont présents :

- L'Eglise de Rountzenheim et son calvaire situé devant la façade, situés à 3,5 km à l'Est de la zone d'étude ;
- Le banc-reposoir entre Avenheim et Roeshwoog, situé à 4,8 km au Nord-Est de la zone d'étude ;
- Le banc-reposoir entre Roeshwoog et Roppenheim, situé à 6,5 km au Nord-Est de la zone d'étude ;
- L'Eglise protestante Saint-Michel à Roppenheim, située à 7,6 km au Nord-Est de la zone d'étude ;
- L'ancienne pharmacie de la cour princière de Bischwiller, située à 8,7 km au Sud-Ouest de la zone d'étude.

Certains de ces monuments historiques sont localisés dans des zones d'inter-visibilité potentielle avec la zone d'étude, en raison de la topographie. Toutefois, en raison des boisements présents sur le territoire (forêt de Haguenau, et autres boisements), aucune relation de co-visibilité avec la zone d'étude n'a été identifiée.

Deux autres monuments plus lointains mais localisés dans des zones d'inter-visibilité potentielle ont été investigués. Il s'agit de l'église abbatiale Sainte-Walburge, située à 14,3 km au Nord-Ouest du site, ainsi que de la Borne militaire gallo-romaine, située à 13,9 km au Sud-Ouest. Aucune relation de co-visibilité avec la zone d'étude n'a été identifiée non plus, en raison de la présence de la forêt de Haguenau, bloquant toute perception en direction de la zone d'étude.

L'enjeu de co-visibilité est jugé nul en raison de l'absence de visibilité du site d'étude depuis un monument historique.

4.9.6.4. Enjeux d'inter-visibilité

Les cartes suivantes présentent tout d'abord le reportage photographique de la zone d'étude. L'analyse des enjeux d'inter-visibilité par secteur de perception est présentée à la suite.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues de la zone d'étude - partie 1



Vue A : Vue depuis l'entrée du site au Nord-Ouest, en direction du Sud-Est



Localisation des points de vue



Vue B1 : Vue depuis la limite Ouest du site, en direction du Nord-Est



Vue B2 : Vue depuis la limite Ouest du site, en direction du Sud-Est

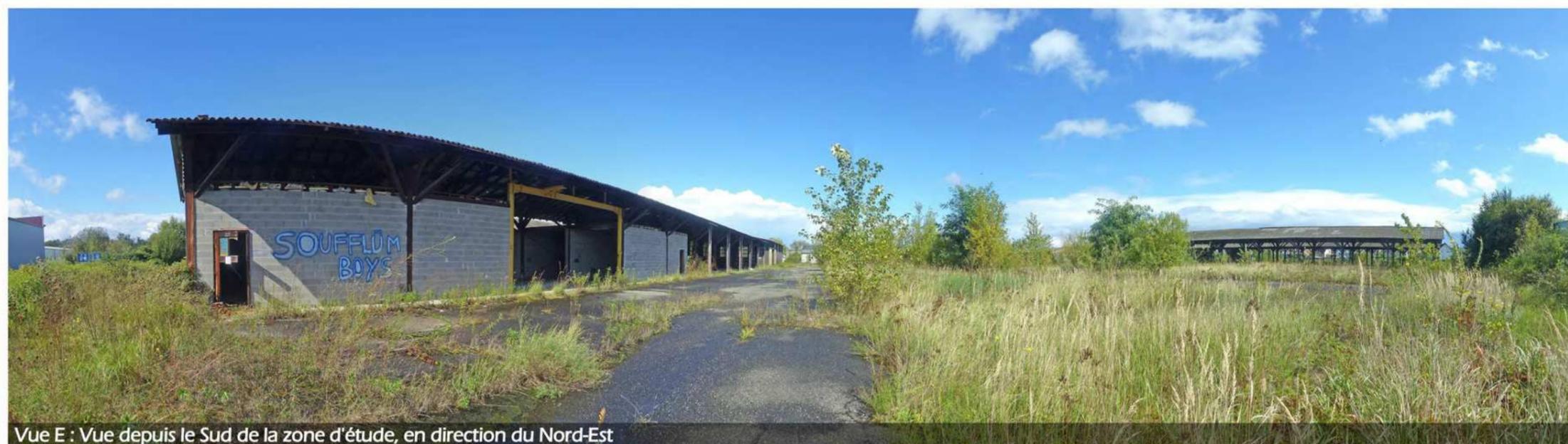


Vue C : Vue depuis la limite Sud du site, en direction du Nord

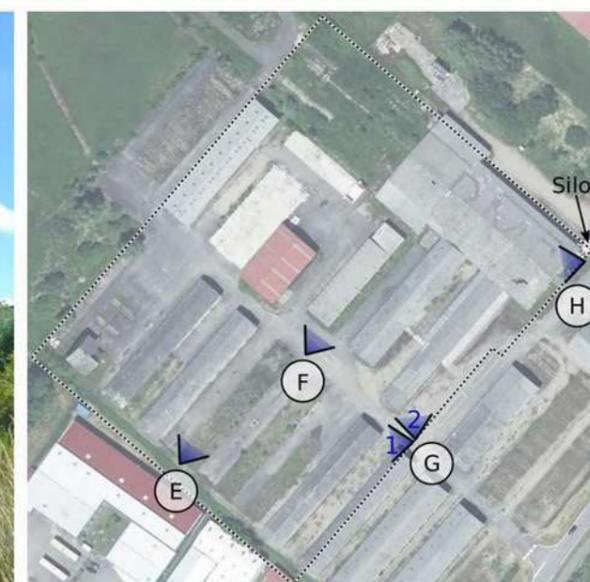


Vue D : Vue depuis le centre du site, en direction du Sud

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues de la zone d'étude - partie 2



Vue E : Vue depuis le Sud de la zone d'étude, en direction du Nord-Est



Localisation des points de vue



Vue F : Vue depuis le centre de la zone d'étude, en direction du Nord



Vue H : Vue depuis l'extrémité Nord-Est du site, en direction du Sud-Ouest



Vue G1 : Vue depuis la limite Est du site, en direction du Nord-Ouest



Vue G2 : Vue depuis la limite Est du site, en direction du Nord-Est

Secteurs de visibilité : analyse des perceptions visuelles

Les principaux secteurs de visibilité ont été recherchés sur la base des barrières topographiques existantes dans un rayon de 15 km (cf. carte d'inter-visibilité potentielle). La localisation des prises de vue du reportage photographique est présentée sur les cartes de visibilité. Le reportage photographique, comprenant les différentes vues et leur analyse, est présenté en pages suivantes.

▪ Perceptions visuelles immédiates et rapprochées (rayon ≤ 1 km)

Dans le rayon d'1 km autour de la zone d'étude, plusieurs secteurs de visibilité ont été identifiés. Les principaux secteurs à enjeu potentiels sont le golf et les secteurs d'habitation proches, situés : en limite Nord-Est du site, le long de la route à l'Est, au Sud au sein de la zone industrielle, ainsi que le lotissement d'Obermattwald, les habitations de Soufflenheim et du hameau de Roethel.

La visibilité depuis la **maison située en limite Nord-Est** a été confirmée sur le terrain, avec un enjeu **fort** du fait de l'importante proximité avec le site. De même, la zone d'étude est visible partiellement derrière les bâtiments industriels qui longent le site, depuis les **habitations longeant la route à l'Est du site**. L'enjeu y est **fort** en raison des vues plongeante et directes qui sont possibles depuis les étages supérieurs des maisons. Des vues ponctuelles mais directes sont également possibles entre les bâtiments, depuis les **habitations situées au sein de la zone industrielle au Sud** du site. L'enjeu est **modéré**. De la même manière depuis la **zone industrielle au Nord**, la partie Ouest de la zone d'étude est directement visible. Toutefois, aucune habitation n'étant présente, l'enjeu est jugé **faible**. Depuis le **lotissement d'Obermattwald** un peu plus au Sud, le site est masqué par la végétation et des bâtiments industriels. Elle reste potentiellement visible depuis les étages supérieurs des logements, engendrant un enjeu **faible**. Au Sud-Ouest, depuis le **golf** de Soufflenheim, la zone d'étude est totalement masquée par les arbres qui l'entourent. Elle reste potentiellement visible à travers les arbres en hiver (avec la chute des feuilles). L'enjeu est donc **très faible**. En repartant vers le Nord, au niveau d'un **secteur d'habitations de Soufflenheim**, le site est masqué entièrement par la forêt de Haguenau. L'enjeu y est **nul**. Enfin, depuis le hameau de Roethel, le long de la route D37, aucune visibilité du site d'étude n'a été identifiée en raison de la présence de boisements (forêt de Haguenau et bois de Hundsau) entourant le hameau. L'enjeu est donc **nul**.

Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est fort en raison de la visibilité du site depuis l'habitation la plus proche, située en bordure de site au Nord-Est ainsi que depuis les habitations situées le long de la route longeant le site à l'Est.

▪ Perceptions visuelles moyennes (1 km \leq rayon \leq 3 km)

Ce secteur de perception comprend l'entrée de la commune de Schirroffen et le chemin de petite randonnée (PR) traversant les communes de Sessenheim et Rountzenheim.

Aucune visibilité de la zone d'étude n'a été identifiée depuis **l'entrée de la commune de Schirroffen** au Sud-Ouest du site, en raison de la présence de la forêt de Haguenau qui empêche toute perception lointaine vers le Nord-Est. Ainsi l'enjeu est **nul** depuis cette commune. Concernant le **chemin de petite randonnée**, la zone d'étude n'y est pas visible non plus, ni depuis Sessenheim au Sud-Est, ni depuis Rountzenheim à l'Est, en raison de la distance, de la végétation de bord de route ainsi que du bois de Rountzenheim. L'enjeu est **nul** depuis ce PR.

Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est nul. Aucune visibilité n'a été identifiée, principalement en raison de la présence de végétation ou boisements masquant le site.

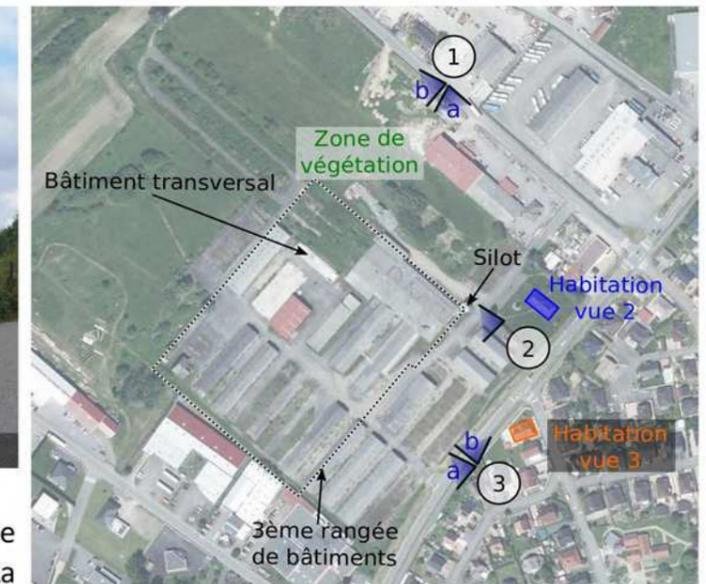
- **Perceptions visuelles éloignées (3 km ≤ rayon ≤ 5 km) et exceptionnelles (> 5 km)**

Au-delà de 3 km, les principaux secteurs à enjeux correspondent à la piste cyclable qui longe la route D458 entre Avenheim et Roppenheim, la commune de Weitbruch et le chemin de Saint-Jacques de Compostelle qui la traverse.

Aucune visibilité n'a été identifiée depuis la **voie cyclable**, en raison de la végétation proche ainsi que du bois de Rountzenheim plus à l'Ouest. L'enjeu y est donc **nul**. Depuis la **commune de Weitbruch, au niveau du chemin de Compostelle**, la distance importante avec la zone d'étude et la présence du bois de Gries limitent toutes les vues lointaines vers le Nord-Est, ne permettant aucune perception du site. L'enjeu est jugé **nul** depuis ces secteurs.

Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est nul. Aucune visibilité n'a été identifiée, principalement en raison de la présence de boisements masquant le site.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception immédiate (< 150 m)



Localisation des points de vue

Vue 1 : Cette vue a été prise depuis la partie Nord de la zone industrielle dans laquelle s'inscrit le site d'étude. On se trouve à environ 125 m du site. Depuis ce secteur d'activités, le Nord de la zone d'étude est directement visible. La partie Sud est quant à elle masquée par la végétation présente aux abords du site. La zone industrielle n'abritant aucune habitation, l'enjeu lié à l'intervisibilité est faible.

Vue 2 : Cette vue a été réalisée depuis l'habitation présente à l'extrémité Nord-Est du site d'étude. Cette maison se situe à environ 30 m du site et donne directement sur les bâtiments industriels présents aux abords et en limite Est de la zone d'étude. On perçoit par exemple au premier plan le silot et le bâtiment en tôle qui marquent le coin Nord-Est du site, ainsi que les hangars suivant la limite plus au Sud. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé fort depuis ce lieu de vie.

Vue 3 : Cette vue a été prise depuis le trottoir longeant le secteur d'habitation situé au Sud de Soufflenheim, à environ 90m à l'Est de la zone d'étude. On y voit de l'autre côté de la route, les bâtiments industriels qui longent le site à l'Est. Ces derniers masquent partiellement la zone d'étude, visible au second plan, à partir de la 3ème rangée de hangars. Depuis ce secteur, la partie Est du site est ainsi visible partiellement dans toute sa longueur. Notons que les habitations sont séparées de la route par un muret, ce qui limite la visibilité et ne permet des perceptions que depuis les étages supérieurs. Les fenêtres situées au-dessus du muret bénéficie toutefois d'une vue plongeante et directe sur le site. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé fort.



REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception rapprochée (< 1km)



Vue 4a : Vue depuis la zone industrielle au Sud, en direction du Nord-Ouest



Vue 4b : Vue depuis la zone industrielle au Sud, en direction du Nord-Est



Localisation des points de vue

Vue 4 : Cette vue a été prise au Sud de la zone industrielle où s'implante le site d'étude, à environ 90 m. Ce secteur abrite des entreprises mais aussi quelques habitations le long de la rue. La zone d'étude est visible ponctuellement, entre les bâtiments industriels situés au premier plan. On distingue notamment la maison abandonnée située en bordure Sud-Ouest du site. L'enjeu lié à l'intervisibilité est modéré depuis ce secteur habité.



Vue 5a : Vue depuis le lotissement "Obermattwald", en direction du Nord-Ouest



Vue 5b : Vue depuis le lotissement "Obermattwald", en direction du Nord-Est

Vue 5 : Cette vue a été réalisée depuis le lotissement d'Obermattwald, à environ 180 m au Sud de la zone d'étude. Depuis ce point, la zone d'étude est masquée par différents bâtiments ainsi que des arbres présents au premier plan. Elle reste potentiellement visible à travers la végétation (notamment en hiver avec la chute des feuilles) ou depuis les étages supérieurs des logements. L'enjeu lié à l'intervisibilité est faible.



Vue 6 : Vue depuis le golf de Soufflenheim, en direction du Nord-Est

Vue 6 : Cette vue a été prise depuis le golf de Soufflenheim, situé à environ 535 m au Sud-Ouest de la zone d'étude. Cette dernière est masquée par les arbres qui entourent le golf. Elle reste potentiellement visible à travers la végétation, en particulier en hiver. L'enjeu lié à l'intervisibilité est très faible.

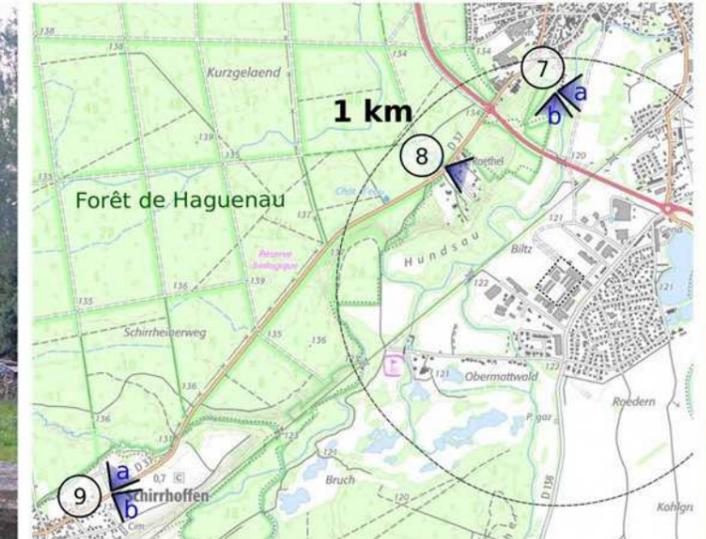
REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception rapprochée (< 1km) et moyenne (1 à 3 km)



Vue 7a : Vue depuis des habitations de Soufflenheim, en direction du Sud-Est



Vue 7b : Vue depuis des habitations de Soufflenheim, en direction du Sud



Localisation des points de vue

Vue 7 : Cette vue a été prise depuis un secteur d'habitation situé sur la commune de Soufflenheim, à environ 810 m au Nord de la zone d'étude. Depuis ce secteur, la zone d'étude est entièrement masquée par la végétation. Une portion de la forêt domaniale de Haguenau s'étend en effet jusqu'à la lisière de la ville et masque toute perception vers le Sud. L'enjeu lié à l'intervisibilité est donc nul.

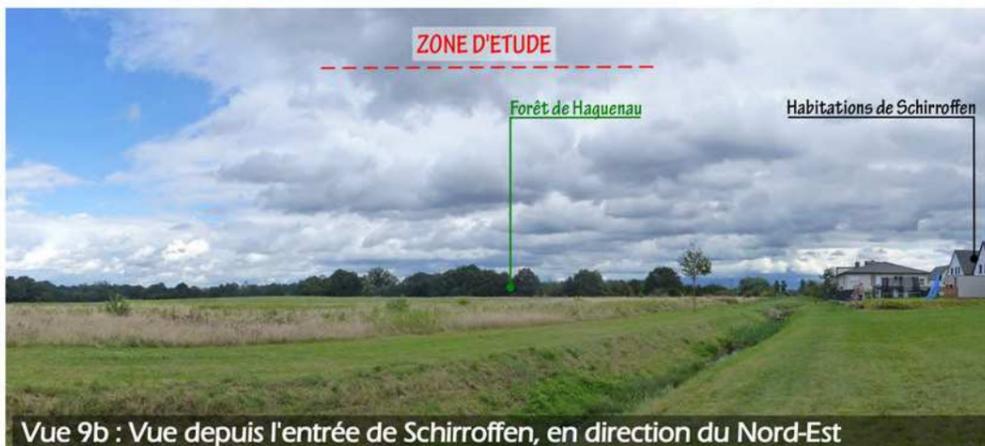


Vue 8 : Vue depuis le hameau de Roethel, le long de la route D37, en direction du Sud-Est

Vue 8 : Cette vue a été réalisée depuis le hameau de Roethel, situé le long de la route D37, à environ 730 m de la zone d'étude. Ce hameau étant entouré de boisements (forêt domaniale de Haguenau à l'Ouest et boisement de Hundsau à l'Est), aucune vue lointaine n'y est possible. Ainsi, dans le cas présent, la zone d'étude est entièrement masquée par les arbres. L'enjeu lié à l'intervisibilité est jugé nul.



Vue 9a : Vue depuis l'entrée de Schirroffen, en direction du Nord-Ouest



Vue 9b : Vue depuis l'entrée de Schirroffen, en direction du Nord-Est

Vue 9 : Cette vue a été prise depuis l'entrée de la commune de Schirroffen, à environ 2,3 km au Sud-Ouest de la zone d'étude. Depuis ce point, la vue est d'abord dégagée puis se referme assez vite en raison de la présence de la forêt de Haguenau, qui ne permet aucune perception lointaine vers le Nord-Est ou le Nord-Ouest. Ainsi la zone d'étude se trouve complètement masquée par cette forêt. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul depuis cette commune.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception moyenne (1 à 3 km) et éloignée (3 à 5 km)



Vue 10 : Vue depuis le chemin de petite randonnée, traversant la commune de Sessenheim, en direction du Nord-Ouest

Vue 10 : Cette vue a été prise depuis le chemin de petite randonnée (PR) traversant, entre autres, la commune de Sessenheim. On se trouve à environ 2,6 km au Sud-Est de la zone d'étude, non loin des habitations de la commune. Depuis ce chemin, la visibilité est dégagée vers le Nord-Ouest mais la zone d'étude n'est pas perceptible, en raison de la distance ainsi que de la végétation présente entre les parcelles agricoles et le long de l'autoroute. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul.



Localisation des points de vue



Vue 11 : Vue depuis le chemin de petite randonnée, au niveau de la commune de Rountzenheim, en direction de l'Ouest

Vue 11 : Cette vue a été réalisée depuis le chemin de petite randonnée (PR) au niveau de la commune de Rountzenheim, au Sud des habitations. On se trouve à environ 3 km à l'Est de la zone d'étude. Depuis ce chemin, la zone d'étude n'est pas visible, masquée complètement par le bois de Rountzenheim, qui s'étend à l'Ouest de la commune. L'enjeu lié à l'intervisibilité est nul depuis ce chemin et les habitations de la commune de Rountzenheim.



Vue 12 : Vue depuis le banc reposoir (monument historique) entre Auenheim et Roeschwoog, en direction du Sud-Ouest

Vue 12 : Cette vue a été prise depuis le banc reposoir situé entre Auenheim et Roeschwoog, à environ 4,9 km au Nord-Est de la zone d'étude. Depuis ce monument historique, on se trouve également sur un itinéraire cyclable le long de la route D468. Aucune perception de la zone d'étude n'est identifiée en raison de la présence de végétation ainsi que du bois de Rountzenheim plus loin à l'Ouest. L'enjeu lié à la covisibilité est nul depuis le monument historique. De même, l'enjeu lié à l'intervisibilité est nul depuis la voie cyclable.

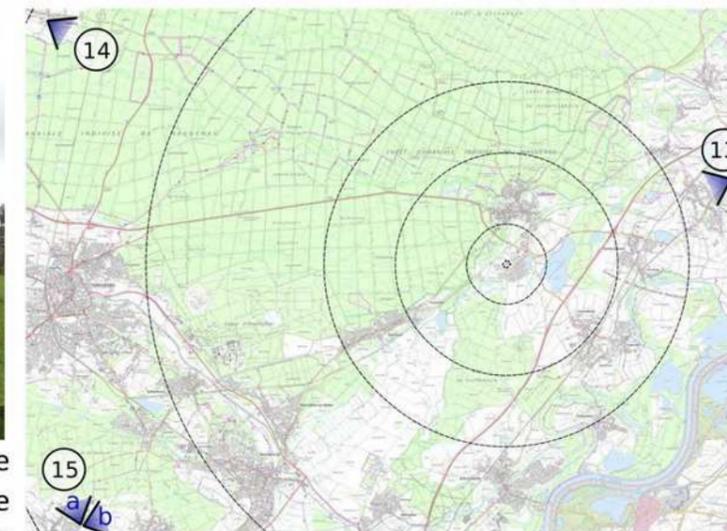
REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Perception exceptionnelle (> 5 km)



Vue 13 : Vue depuis le banc reposoir entre Roppenheim et Roeschwoog (monument historique), en direction du Sud-Ouest

Vue 13 : Cette vue a été prise depuis la voie cyclable au niveau du banc reposoir situé entre Roppenheim et Roeschwoog, à environ 6,6 km au Nord-Est de la zone d'étude. De la même façon que pour le précédent, aucune perception du site n'est identifiée en raison de la végétation ainsi que du bois de Rountzenheim. L'enjeu lié à la covisibilité est nul depuis le monument, ainsi que l'enjeu lié à l'intervisibilité depuis la piste cyclable.

Vue 14 : Cette vue a été prise depuis le parvis de l'église abbatiale Sainte-Walburge, à environ 14,5 km au Nord-Ouest de la zone d'étude. Depuis ce monument, aucune perception du site n'est possible en raison de la distance, mais également de la présence d'une haie de résineux aux abords immédiats ainsi que de la forêt de Haguenau plus à l'Est. L'enjeu lié à la covisibilité est nul.



Localisation des points de vue



Vue 14 : Vue depuis le parvis de l'église abbatiale Sainte-Walburge (monument historique), en direction du Sud-Est

Vue 15 : Cette vue a été réalisée depuis une portion du chemin de Saint-Jacques de Compostelle, traversant la commune de Weitbruch, à environ 13,8 km au Sud-Ouest de la zone d'étude. Depuis ce point, aucune visibilité sur le site n'a été identifiée en raison de la distance, mais également de la présence du Bois de Gries qui limite toute les vues lointaines en direction du Nord-Est. L'enjeu lié à l'intervisibilité est donc nul depuis la commune de Weitbruch et depuis le chemin de randonnée.



Vue 15a : Vue depuis la commune de Weitbruch, en direction du Nord



Vue 15b : Vue depuis la commune de Weitbruch, en direction du Nord-Est

4.9.6.5. Coupes paysagères

Une coupe paysagère a été réalisée selon un axe Nord-Ouest / Sud-Est sur une distance d'environ 10 km, afin d'illustrer la topographie et les secteurs de visibilité dans le secteur d'étude. La localisation de la coupe paysagère est présentée ci-dessous. Les forêts, les parcelles agricoles déclarées au RPG 2023, le réseau hydrographique ainsi que le bâti et les axes de communication sont représentés sur la carte de localisation ci-dessous et sur la coupe paysagère.

Cette coupe paysagère est présentée sur la page suivante. L'illustration ci-dessous présente la localisation de la coupe, selon un axe Nord-Ouest / Sud-Est.

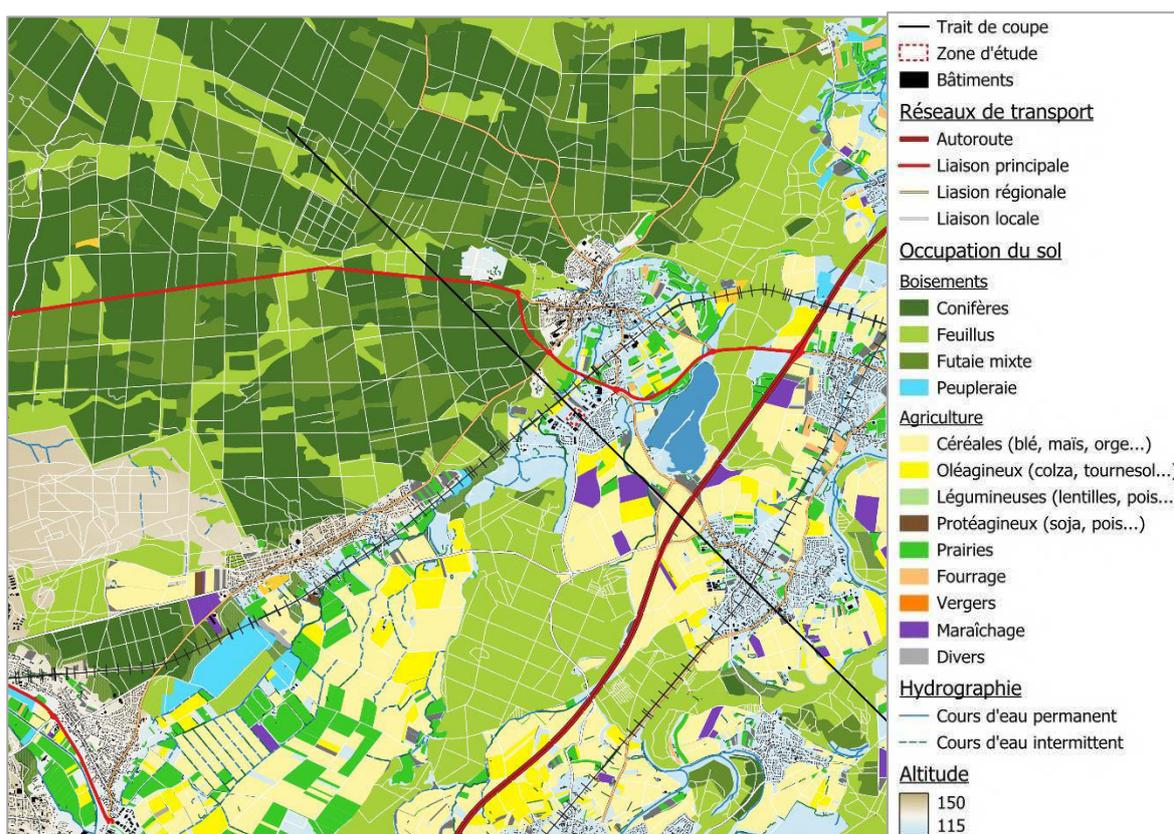
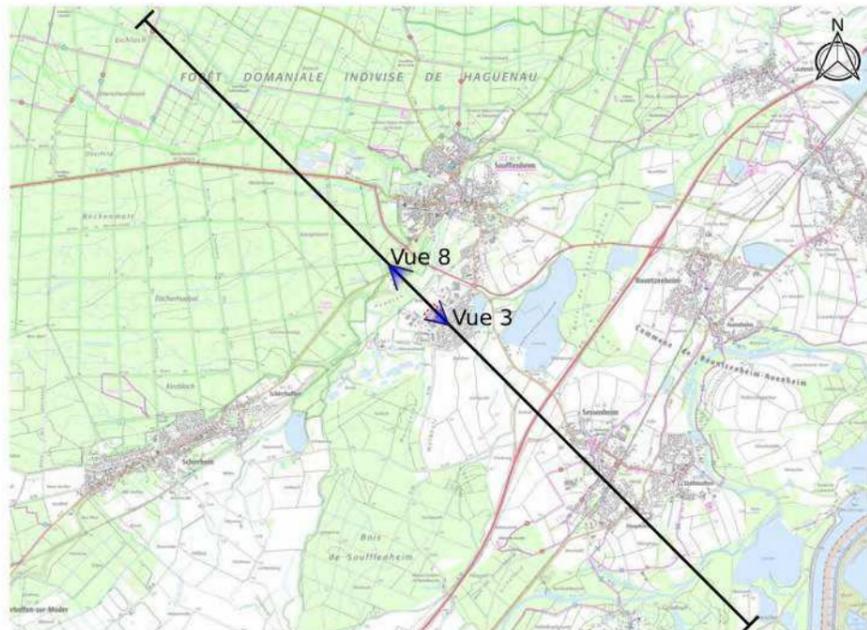
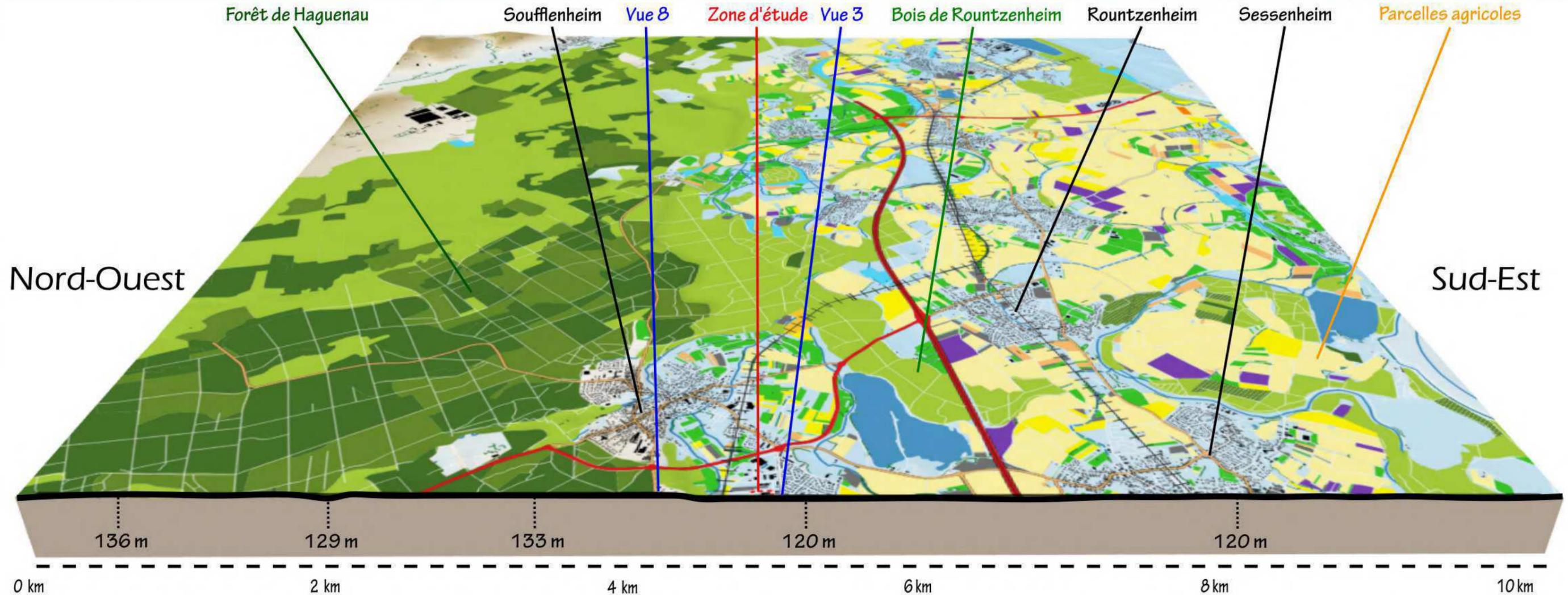


Figure 54 : Localisation de la coupe paysagère selon un axe Nord-Ouest / Sud-Est

4.9.6.6. Synthèse des enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité

La carte présentée à la suite de la coupe paysagère, présente une synthèse des enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité. Elle comprend la localisation des points de vue analysés dans le reportage photographique et l'enjeu associé allant de nul à fort.

COUPE PAYSAGERE NORD-OUEST / SUD-EST



Localisation de la coupe paysagère

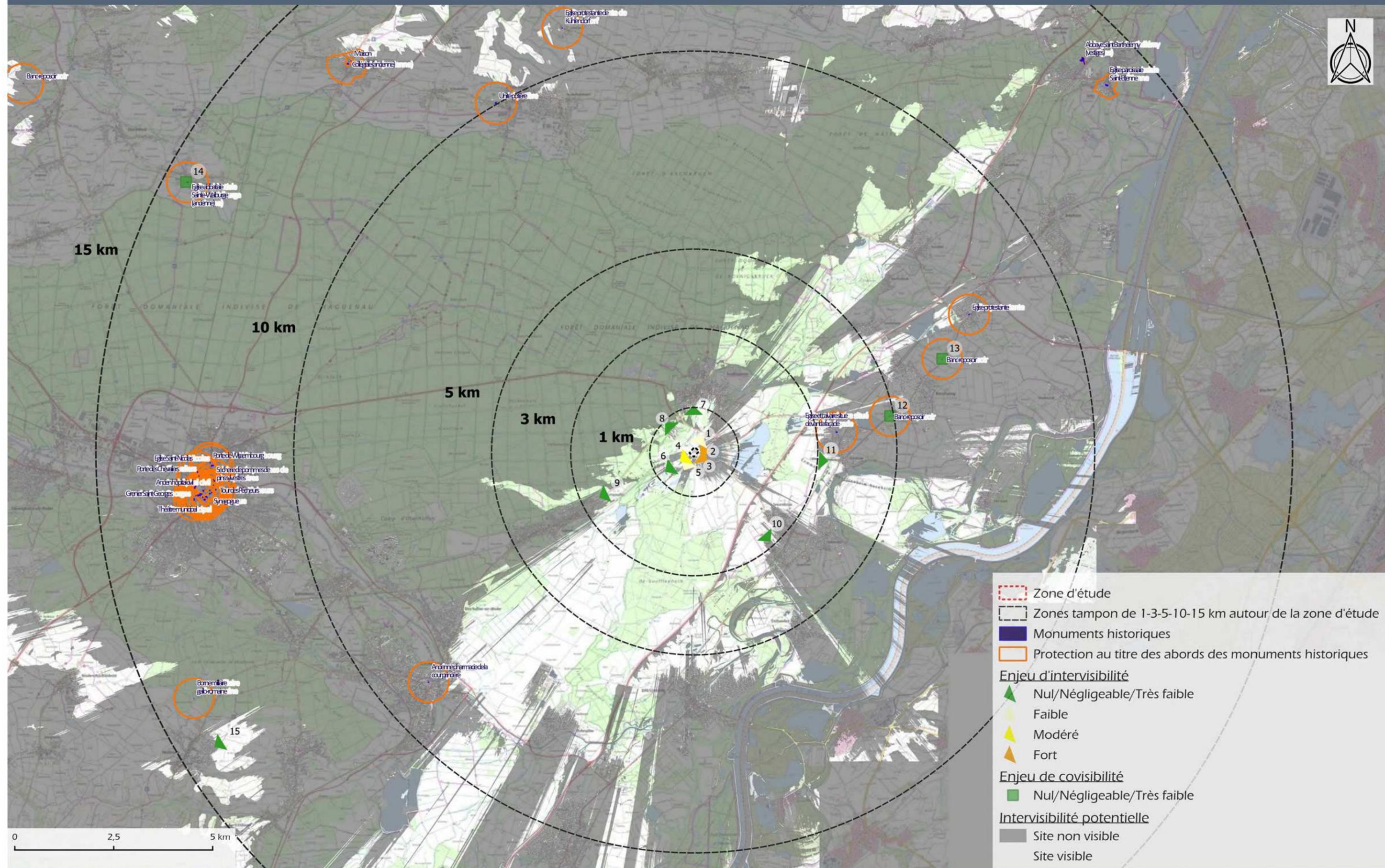


La topographie étant relativement plane dans le secteur d'étude, l'exagération du relief a été multipliée par 2 sur le bloc diagramme ci-dessus.

Le bloc diagramme illustre qu'avec les masques visuels végétaux en présence (forêt de Haguenau, boisements, haies) et la topographie locale plane, les secteurs de visibilité de la zone d'étude sont possibles uniquement depuis l'Est et en perception rapprochée (< 1 km).

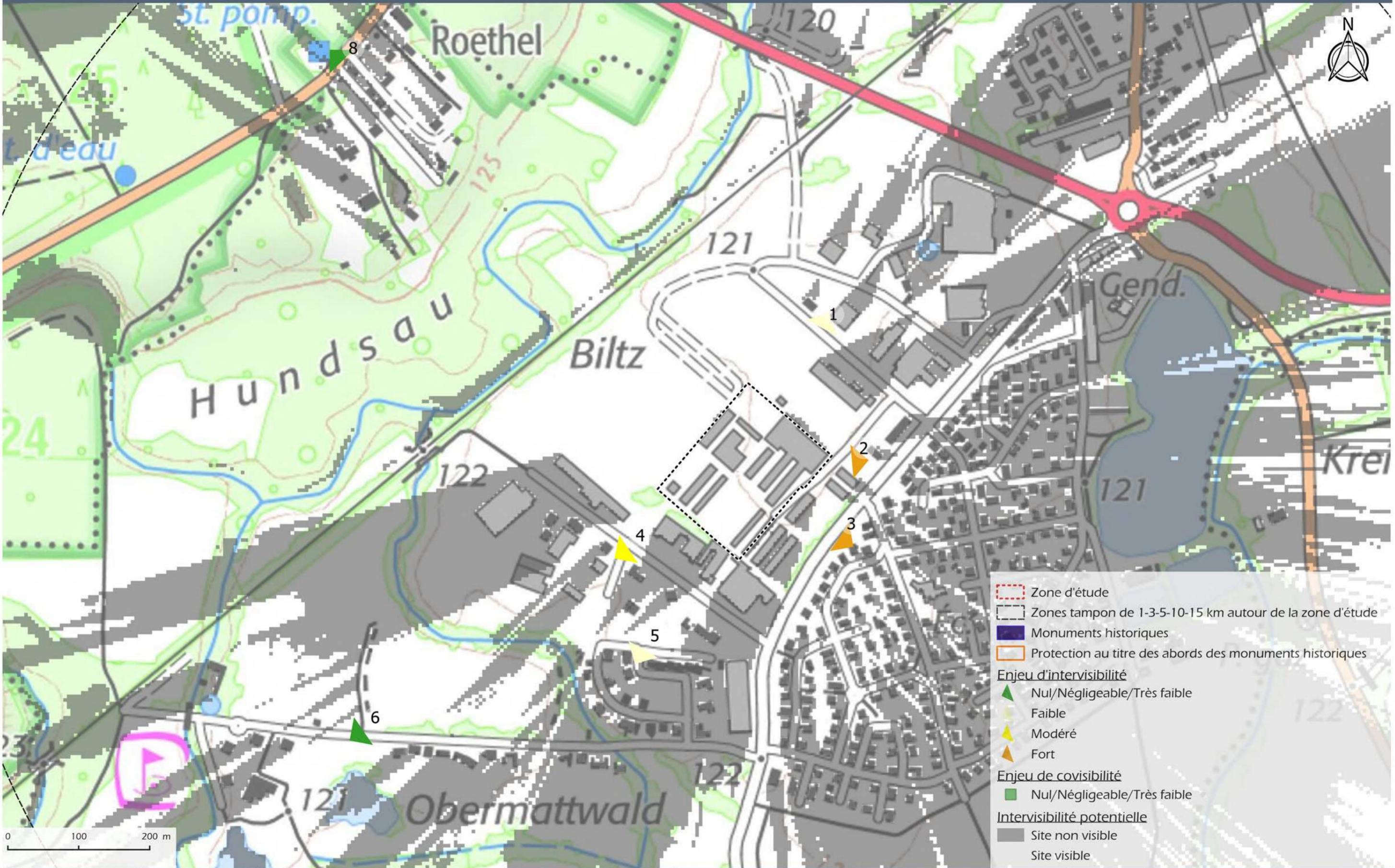
SYNTHESE DES ENJEUX D'INTERVISIBILITE ET DE COVISIBILITE

Échelle 1:85 440



SYNTHESE DES ENJEUX D'INTERVISIBILITE ET DE COVISIBILITE - ZOOM

Échelle 1:4 770



0 100 200 m



4.9.7 - Synthèse des enjeux paysagers

<i>Enjeu</i>	<i>Intensité</i>	<i>Evaluation</i>
Paysages patrimoniaux Monuments Historiques	Nulle	Le site d'étude est situé hors paysage institutionnalisé. Il est également en dehors de tout périmètre de site patrimonial remarquable et ne se situe dans aucun périmètre de protection autour des monuments Historiques.
Caractère paysager Ambiances paysagères	Faible	La zone d'étude s'implante au sein d'une zone d'activités industrielles de la commune de Soufflenheim, au sein de l'unité paysagère de la « Forêt de Haguenau ». Les enjeux paysagers locaux consistent en la mise en valeur des lisières et des voies d'accès à la forêt, à la maîtrise de l'étalement urbain ainsi qu'à la revalorisation des espaces publics et des entrées de villes.
Co-visibilité	Nulle	Il n'existe aucune co-visibilité entre le projet et les monuments historiques du secteur.
Inter-visibilité Perception immédiate et rapprochée	Forte	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est fort en raison de la visibilité du site depuis l'habitation la plus proche, située en bordure de site au Nord-Est ainsi que depuis les habitations situées le long de la route longeant le site à l'Est.
Inter-visibilité Perception moyenne	Nulle	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est nul. Aucune visibilité n'a été identifiée, principalement en raison de la présence de végétation ou boisements masquant le site.
Inter-visibilité Perception éloignée et exceptionnelle	Nulle	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est nul. Aucune visibilité n'a été identifiée, principalement en raison de la présence de boisements masquant le site.

4.10 - MILIEU HUMAIN

4.10.1 - Généralités

L'étude du milieu humain se fait en partie dans les limites de la commune de Soufflenheim concernée par le projet exploratoire. Certains chapitres de cette thématique sont examinés plus précisément dans une zone de 1,5 km autour de la zone d'étude.

4.10.2 - Population : démographie et habitat

4.10.2.1. Démographie

Depuis le début des années quatre-vingt, l'Alsace bénéficie d'une vive croissance démographique. En effet, pendant trente ans entre 1982 et 2011, l'Alsace a gagné chaque année, en moyenne, 10 000 habitants, essentiellement grâce à l'excédent des naissances sur les décès. La croissance de la population a surtout bénéficié à l'espace des grandes villes et de leurs couronnes. A partir de 2006, ce rythme de croissance a quelque peu ralenti, notamment dans les communes de 20 000 habitants ou plus, à quelques exceptions près. En 2020, la population de la région est estimée à 1 915 915 habitants, soit une augmentation de +2,3 % par rapport à 2014 et de +4% par rapport à 2009.

Le Bas-Rhin en particulier, affiche la croissance la plus soutenue de l'Alsace. Cet accroissement tient essentiellement du fait de l'apport migratoire et du solde naturel positif mais également de la baisse de la mortalité et de la dynamique de vieillissement de la population. Selon les dernières projections démographiques, le Bas-Rhin gagnerait 26 000 habitants à l'horizon 2070, soit +2,4 % en un demi-siècle. Cette hausse serait portée par l'excédent migratoire. Le vieillissement de la population progresserait : la moyenne d'âge passerait de 40,7 ans en 2018 à 46,4 ans en 2070, et trois personnes sur dix auraient 65 ans ou plus, contre deux sur dix aujourd'hui.

D'après le recensement de l'INSEE de 2021, la population de Soufflenheim s'élève à 4 788 habitants pour une densité de 361,6 hab/km².

Le tableau ci-dessous présente l'évolution de la population dans la commune de Soufflenheim entre 1968 et 2021 :

	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population	4 027	4 281	4 462	4 269	4 400	4 918	4 943	4 788
Densité (hab/km ²)	304,2	323,3	337,0	322,4	332,3	371,5	373,3	361,6

La démographie de la commune de Soufflenheim montre dans l'ensemble une tendance à la hausse sur la période 1968 – 2021. Cette évolution est ralentie par une légère diminution de la population entre 1982 et 1990 (variation moyenne annuelle de -0,6% sur cette période), imputable à une baisse conjuguée du solde naturel (passage de +0,5 à +0,2%) et du solde migratoire (passage de +0,3 à -0,8%) sur cette période, par rapport à 1968-1975.

En 2021, la répartition des tranches d'âge de la population de Soufflenheim est la suivante :

- 0 à 29 ans : 30,2% ;
- 30 à 59 ans : 40,4% ;
- 60 ans ou plus : 29,4 %.

Le taux de natalité est en constante baisse depuis 1968, passant de 17,6 ‰ entre 1968/1975 à 8,9 ‰ entre 2015/2020. Sur la même période, le taux de mortalité oscille entre 8,7 et 11,3‰. Dans l'ensemble, la mortalité est restée inférieure à la natalité sur la période allant de 1968 à 2015. Avec un taux de mortalité enregistré de 10,2‰ sur la période 2015/2021, cette tendance s'est ensuite inversée.

4.10.2.2. Habitat et organisation urbaine

Soufflenheim est une commune du Nord-Est de la France, située dans le département du Bas-Rhin, et depuis le 1^{er} janvier 2021, dans la Collectivité européenne d'Alsace, en région Grand Est. La commune est connue pour son activité artisanale et ancestrale, la poterie. Adossée aux contreforts de la forêt domaniale indivise de Haguenau, l'une des plus grandes forêts de plaine de France, Soufflenheim est implanté sur le rebord de la terrasse de Haguenau marquant la limite du lit majeur du Rhin. Le choix de cet emplacement a historiquement été motivé par un souci de mettre le village à l'abri des inondations de la plaine rhénane. Aujourd'hui, ce risque n'est plus d'actualité avec la canalisation du fleuve.

La commune de Soufflenheim est rurale : récemment, au 1^{er} janvier 2024, la commune a été catégorisée bourg rural, au titre de la nouvelle grille communale de densité à sept niveaux, définie par l'Insee en 2022. Elle appartient à l'unité urbaine de Soufflenheim, une unité urbaine mono-communale constituant une ville isolée. La commune est, en outre, hors attraction des villes c'est-à-dire n'appartient ni à un pôle ni à une couronne.

Soufflenheim fait partie de la Communauté de Communes du Pays Rhéнан (CCPR), dont le siège se situe à Drusenheim, et qui compte 36 987 habitants répartis dans 17 communes membres. La commune appartient par ailleurs, au bassin de vie de Haguenau regroupant toutes les communes limitrophes de Soufflenheim, exceptées Sessenheim et Drusenheim. La commune de Soufflenheim est rattachée à la zone d'emploi de Haguenau qui rassemble 164 communes.

Avec ses nombreuses maisons à colombages, le territoire communal présente une des signatures architecturales typiques du patrimoine alsacien. Le centre-bourg est situé au Nord-Ouest du territoire communal. L'habitat est principalement concentré dans ce secteur mais se regroupe également au centre de la commune, vers le Nord-Est du Golf de Soufflenheim. Tout au Sud, le territoire communal est occupé par le bois de Soufflenheim qui s'implante sur une grande partie de l'espace situé entre la forêt de Haguenau et le Rhin.

Les parcelles agricoles de Soufflenheim sont situées sur la façade Est du territoire communal. Le maïs est la principale production agricole. A noter cependant la pratique d'autres cultures, dont notamment le tournesol et le colza. En 2021, les logements de la commune étaient au nombre de 2 350 dont 88,3 % de résidences principales, et seulement 9,5% de logements vacants.

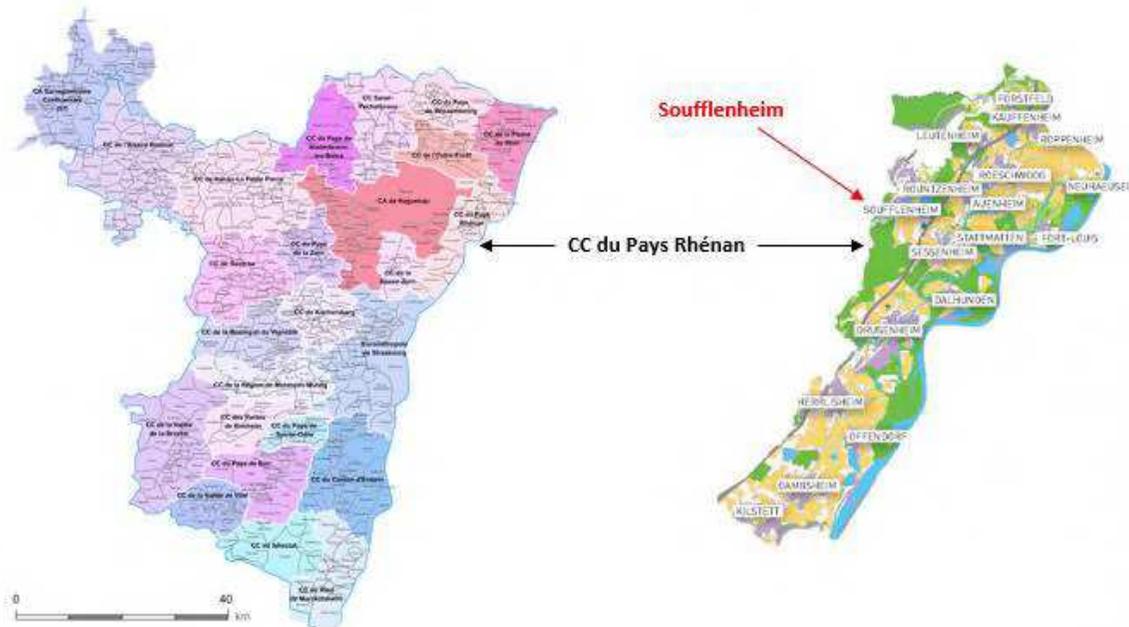


Figure 55 : Habitats et organisation urbaine

4.10.3 - Populations, biens matériels et lieux sensibles

4.10.3.1. Population riveraine et biens matériels

Si en effet, la zone d'étude ne présente pas d'habitation en son sein, les habitations les plus proches se situent à environ 95 m dans le lotissement sis en partie Est du site. D'autres habitations sont localisées au Sud aux lieux-dits « Domaine du golf » et « Obermattwald ». A noter également quelques mas situés au Nord-Ouest au lieu-dit « Roethel » à 500 m du site.

En dehors de ces bâtiments à usage d'habitation, il est également recensé la présence de bâtiments industriels et de commerces dans un rayon de 200 m autour de la zone d'étude.

Le centre urbain de Soufflenheim se trouve à environ 1,3 km au Nord du site.

La zone d'étude se situe dans une zone industrielle avec dans son voisinage, à la fois des entrepôts/hangars liés à l'activité industrielle, mais également quelques bâtiments à usage commercial. Les habitations les plus proches sont situées à l'Est à moins de 100 m du site et correspondent à un lotissement d'un peu moins de 300 habitations. D'autres habitations sont présentes au Sud à moins de 200 m du site. Quelques mas isolés sont notés à environ 500 m au Nord-Ouest.

4.10.3.2. Etablissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite

Au sein de la commune de Soufflenheim il existe cinq établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite, dont quatre établissements scolaires et un, de santé.

- Etablissements scolaires :
 - Ecole maternelle Jacques Prévert située à environ 250 m à l'Est de la zone d'étude ;
 - Ecole élémentaire Luis Cazeaux située à environ 1,4 km de la zone d'étude au niveau du centre-bourg de Soufflenheim ;
 - Ecole maternelle Charles Perrault située au Nord, à environ 1,6 km de la zone d'étude ;
 - Collège Albert Camus situé au Nord du territoire communal à environ 2 km de la zone d'étude.
- Etablissement de santé :
 - Maison de retraite « L'orée du bois », situé à 1,3 km au Nord-Ouest de la zone d'étude.

La commune de Soufflenheim dispose de cinq établissements accueillant une population sensible dont 3 sont présentes dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude. L'établissement le plus proche du site est une école maternelle. Elle se situe à environ 250 m de la zone d'étude.

4.10.3.3. Etablissements recevant du public et activités de loisir dans le secteur

La commune de Soufflenheim possède une quinzaine établissements recevant du public (ERP) dont huit sont présentes dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude. L'essentiel de ces établissements sont cantonnés vers le centre urbain de Soufflenheim (église, office du tourisme, poste, mairie, gendarmerie, centre de secours etc.).

Dans le secteur de la zone d'étude, trois ERP dont le golf de Soufflenheim, sont répertoriés dans un rayon de 500 m.

	Equipements de diffusion culturelle	Equipements de proximité	Equipements sportifs	Equipements de loisirs et de détente
ERP situés dans le centre-Bourg	Le Ceram	Brigade de gendarmerie	Sans objet	Ancienne maison forestière de l'Erzlach
	Chapelle Paul Messner	Place de la Foire		
	Eglise Saint-Michel	Centre de secours		
	Oelberg,	Hôtel de ville		Maison forestière de Soufflenheim
Poste				
	Bureau d'information touristique			
ERP situés au voisinage de la zone d'étude	Sans objet	Peloton motorisé de Soufflenheim	Golf de Soufflenheim	Sans objet
		Square Saint-Marc		

Tableau 14 : Etablissements recevant du public, recensés à Soufflenheim

Les paragraphes suivants présentent quelques-uns des ERP de la commune de Soufflenheim.

Le Céram : C'est un ensemble polyvalent comprenant plusieurs espaces dont notamment, une salle de spectacle faisant l'objet de nombreuses activités culturelles et festives.



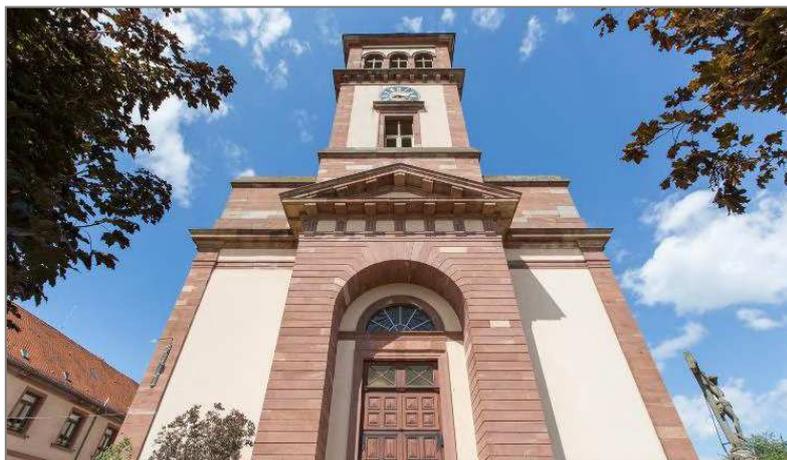
Le Céram (Source : Ville de Soufflenheim)

La chapelle Paul Messner : Située dans l'actuel cimetière du village, elle date du 19ème siècle et a été conçue, construite et décorée par Paul Messner (1823-1886). La chapelle a un chœur et un plafond en ogive. L'autel représente la vierge sous la croix portant le corps inanimé de son fils. A droite dans le mur se trouve le tombeau scellé, tandis qu'à gauche le tombeau demeure vide. Sur le fronton du chœur est peinte la résurrection. Sur les murs latéraux sont peintes les Béatitudes. Au-dessus de chaque peinture, un ange en terre cuite s'appuie sur une borne où est inscrit le texte de la béatitude. Paul Messner modela également le chemin de croix qui se trouve dans le mur d'enceinte et composa les quatrains inscrits sous chaque station.



Chapelle Paul Messner

Eglise Saint-Michel : Dédiée à Saint-Michel, l'église a été construite sur l'Oelberg en 1762 dans un contexte de vie religieuse particulièrement active au XVIIIe siècle. Elle a subi des dommages lors des bombardements de février 1945 avant d'être rénovée par la suite.



Eglise Saint Michel

L'Oelberg (Mont des Oliviers) est un ancien cimetière fortifié où s'élevaient avant 1831, l'église paroissiale et le mausolée des Niedheimer. L'Oelberg abrite actuellement la Sainte Cène, réalisée en céramique (grès-ciment).

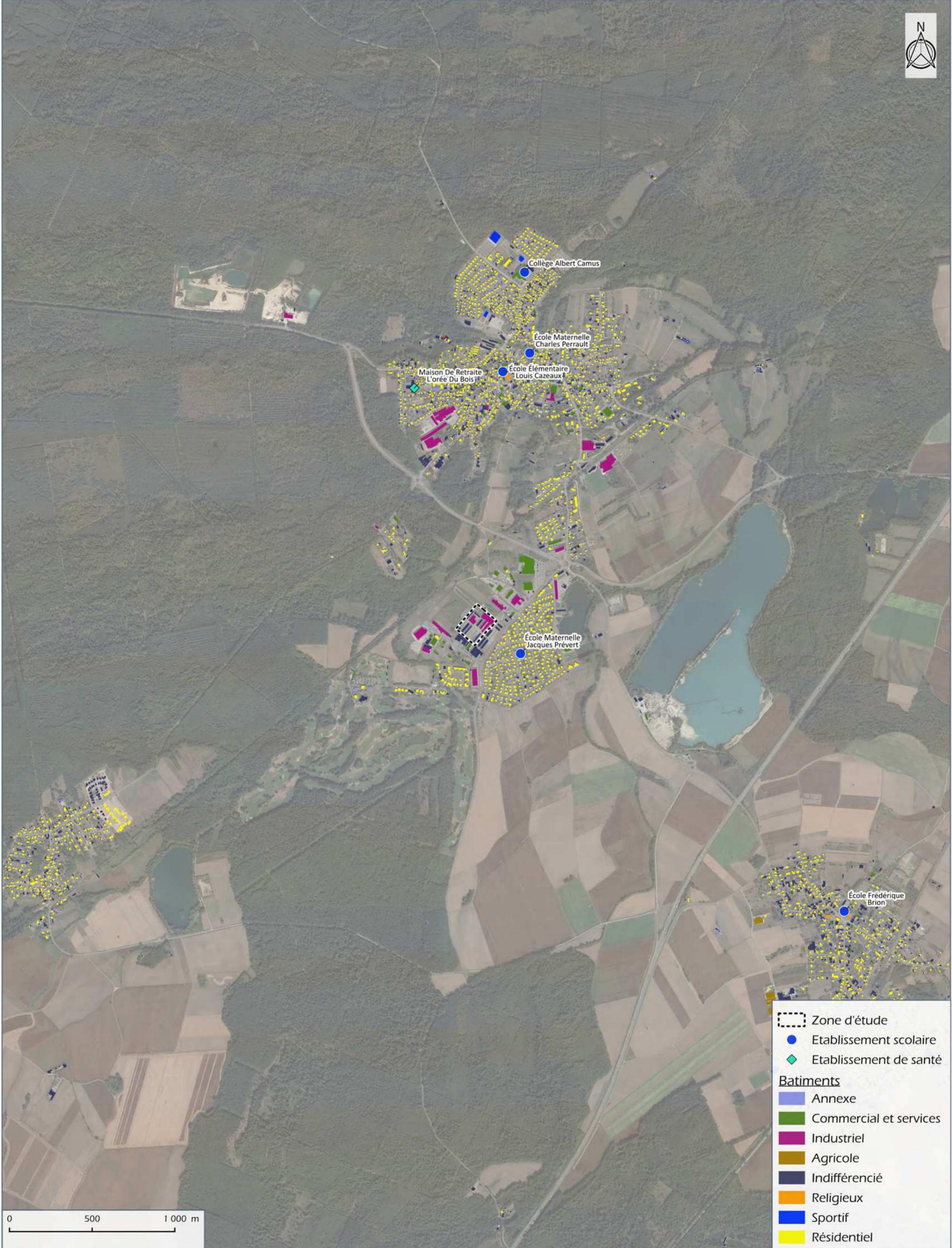
Le mur d'enceinte de l'Oelberg a été restauré et consolidé. Des blocs de grès formant cette enceinte portent encore des signes taillés dans la pierre : chiffres romains, croix, signes de multiplication, roses.



L'Oelberg (Source : Photos Alsace Lorraine)

A noter également plusieurs sentiers de randonnées et circuits VTT qui parcourent la commune, dont notamment le « parcours de santé » et les parcours pédestres « Le sentier des potiers » et « Sentier du gros chêne »

La commune de Soufflenheim compte une quinzaine d'établissements recevant du public dont 8 sont présentes dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude et 3 dans un rayon de 500 m de celui-ci.



Zone d'étude

- Etablissement scolaire
- ◆ Etablissement de santé

Batiments

- Annexe
- Commercial et services
- Industriel
- Agricole
- Indifférencié
- Religieux
- Sportif
- Résidentiel





Zone d'étude

Établissements recevant du public

- Equipement de diffusion culturelle
- Equipement de proximité
- Equipement de loisirs et de détente
- Equipement sportif

4.10.4 - Activités économiques et Etablissements industriels

4.10.4.1. Activités économiques du secteur

La commune de Soufflenheim fait partie de la zone d'emploi de Haguenau, selon le découpage en vigueur en 2024. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de la population active :

	Actif (âgés de 15 à 64 ans) (%)	Actif ayant un emploi (%)	Travaillant sur la commune (%)	Indicateur de concentration d'emploi ¹
Soufflenheim	79,1	71,6	20,5	61,1

Année 2021

La commune de Soufflenheim comptait 1 314 emplois en 2021 soit 27% des habitants de la commune. Ce ratio n'a quasiment pas évolué, il était de 28% en 2014. Les actifs ayant un emploi et résidant dans la zone sont au nombre de 2 151. Le taux d'activité parmi les 15 ans ou plus est de 58,7%.

La commune de Soufflenheim présente un indicateur de concentration d'emploi égal à 61,1. Cet indice est inférieur à 100 ce qui signifie que le nombre d'emplois sur le territoire est plus faible que le nombre d'actifs qui y résident et qui ont un emploi. Cet indicateur met en évidence que la commune ne peut pas être considérée comme un pôle d'emplois.

Le tableau ci-dessous présente les trois principaux secteurs d'emploi de la commune selon les données de l'INSEE :

	1 ^{er} secteur d'activité (%)	2 ^{eme} secteur d'activité (%)	3 ^{eme} secteur d'activité (%)
Soufflenheim	37,0 Commerce, transports, services divers	29,2 Administration publique, enseignement, santé, action sociale	25,1 Industrie

Année 2020, par nombre d'établissement

Concernant les secteurs d'activité, en 2021, le secteur du *Commerce, transports, services divers* représente le premier secteur d'activité de Soufflenheim, avec 37,0 % des établissements. Vient ensuite à la deuxième place, *l'Administration publique, enseignement, santé, action sociale* représentant 29,2 % du nombre d'établissements. Enfin, avec 25,1 % des établissements, *l'Industrie* représente le troisième secteur d'activité.

Hormis le marché de Soufflenheim situé au cœur du bourg, trois zones économiques (industrielles et/ou commerciales) sont présentes dans la commune de Soufflenheim :

- la première et la plus importante, est celle abritant la zone d'étude ;

¹ L'indicateur de concentration d'emploi correspond au rapport entre le nombre total d'emplois proposés sur un territoire et le nombre d'actifs occupés (actifs ayant un emploi) qui y résident. Cet indicateur permet d'apprécier la fonction de pôle d'emploi ou la fonction résidentielle d'un territoire.

- la seconde est située vers le lieu-dit « Le Riederberg » : c'est notamment dans ce secteur qu'est implantée l'entreprise Haasser ;
- la troisième est située en périphérie Ouest de la commune : la Poterie BECK est localisée dans ce secteur.

Le secteur ouvrier est le principal pourvoyeur d'emplois (35,5% des emplois). Les cadres et professions intermédiaires représentent 12,1% tandis que les artisans, commerçants et chefs d'entreprises constituent 10,1%.

4.10.4.2. Agriculture et occupation du sol

La base de données AGRESTE renseigne sur les caractéristiques des exploitations de la commune selon le recensement agricole effectué en 2020. La commune présentait au total, deux exploitations agricoles avec :

- une surface agricole utilisée (SAU) de 63 ha ;
- une production brute standard (PBS) de 63 milliers d'euros standard ;
- une spécialisation agricole communale en céréales et/ou oléo-protéagineux.

Aucune parcelle agricole n'est présente dans la zone d'étude qui est située dans une zone industrielle au droit de zones urbaines spécialisées, destinées principalement aux activités économiques. Compte tenu de la nature des terrains concernés par la zone d'étude (plateforme industrielle) et au vu de leur classement au PLUi en zone UXm, aucune valorisation agricole n'est envisageable.

4.10.4.3. Etablissements industriels

Etablissements SEVESO

La directive dite Seveso ou directive 96/82/CE est une directive européenne qui impose aux États membres de l'Union européenne d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs. La figure suivante présente les établissements SEVESO dans le Bas-Rhin.

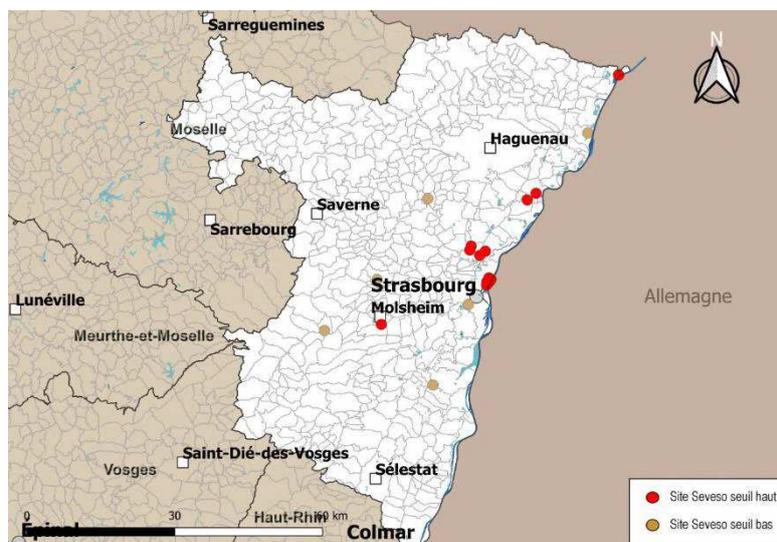


Figure 56 : Établissements SEVESO dans le Bas-Rhin

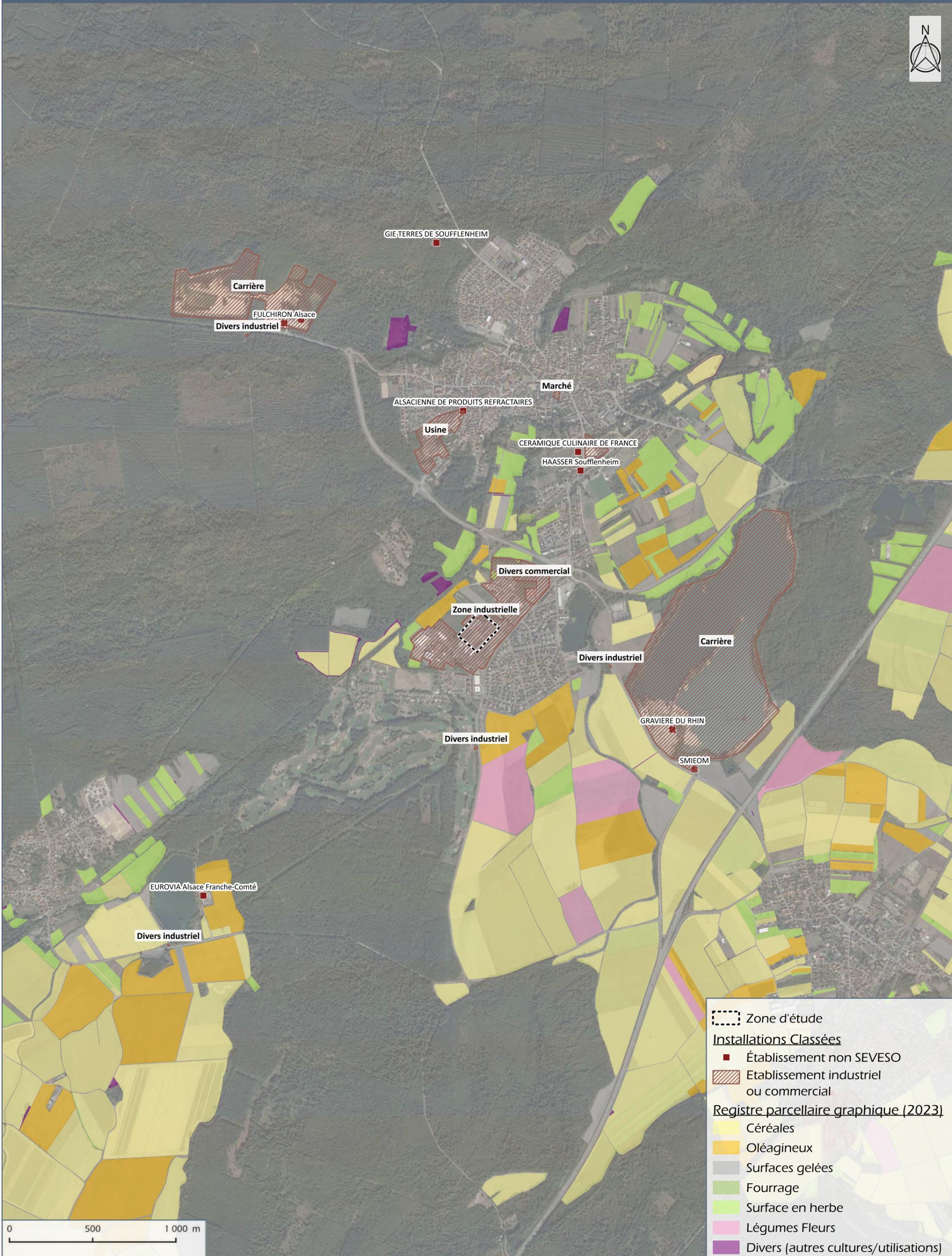
Aucun établissement SEVESO n'est présent dans la commune de Soufflenheim.

Etablissements ICPE

Trois établissements ICPE sont recensés sur la commune de Soufflenheim. Ces derniers sont tous soumis à autorisation et sont situés dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude. Il s'agit des établissements :

- ALSACIENNE DE PRODUITS REFRACTAIRES, spécialisé dans la fabrication de produits céramiques et réfractaires ;
- CERAMIQUE CULINAIRE DE France : aujourd'hui fermé, l'établissement était spécialisé dans le secteur d'activité de la fabrication d'articles céramiques à usage domestique ou ornemental ;
- HAASSER Soufflenheim, spécialisé dans la fabrication de produits réfractaires.

Aucune installation industrielle susceptible de porter atteinte à l'intégrité du projet ou susceptible, par synergie, d'augmenter un aléa particulier vis-à-vis de la sécurité du public n'est présente aux abords de la zone d'étude.



Zone d'étude

Installations Classées

- Établissement non SEVESO
- ▨ Établissement industriel ou commercial

Registre parcellaire graphique (2023)

- Céréales
- Oléagineux
- Surfaces gelées
- Fourrage
- Surface en herbe
- Légumes Fleurs
- Divers (autres cultures/utilisations)

4.10.5 - Patrimoine culturel, touristique et archéologique

4.10.5.1. Patrimoine culturel

Soufflenheim est célèbre pour son artisanat potier, mais également pour la richesse de son histoire et son patrimoine naturel et culturel, offrant de nombreuses opportunités pour les visiteurs et les habitants de profiter de la nature, de l'artisanat local et des édifices religieux historiques.

Soufflenheim proviendrait du nom celtique « Sawell » qui signifie four à brûler. C'est au XIIe siècle qu'est relaté pour la première fois dans la bulle du Pape Eugène III, l'existence de cette cité. Il semble donc que sous le règne de Frédéric II le Sicilien, se trouvait un castel fortifié dont l'emplacement est à ce jour encore ignoré. C'est au XIIe siècle que les artisans potiers obtiennent de l'empereur Frédéric I (Barberousse) le droit d'extraire l'argile du sous-sol de la forêt de Haguenau. Au début du XIIIe siècle, la localité est engagée en qualité de « Reichsdorf » aux Seigneurs de Duntzenheim. Elle est rachetée le 29 septembre 1334 par la ville de Haguenau. Depuis des siècles, les potiers de Soufflenheim perpétuent un savoir-faire traditionnel, produisant des articles emblématiques comme les moules à kougelhopf et les terrines à baeckeofe.



Figure 57 : Illustration de l'art potier à Soufflenheim

En plus de son patrimoine artisanal, Soufflenheim offre une variété de sites culturels, dont notamment son église Saint-Michel et le golf international Soufflenheim/Baden-Baden, attirant visiteurs et amateurs de culture régionale. Il en est de même de la Chapelle Paul Messner et du site englobant le Mont de l'église et l'Oelberg, point stratégique ouvrant vue sur les Vosges du Nord et la Forêt-Noire.

4.10.5.2. Patrimoine touristique

Le patrimoine touristique local est fortement marqué de l'empreinte des poteries artisanales, emblèmes de la commune. Des visites dans les ateliers de potiers locaux rendent possible la découverte des techniques ancestrales employées encore aujourd'hui et permettant les créations uniques de poteries, conférant à Soufflenheim sa singularité.

Les itinéraires cyclables et pédestres évoqués précédemment peuvent également être à l'origine d'une fréquentation touristique. La commune dispose en effet de nombreux sentiers de randonnée et pistes cyclables traversant les forêts et les prairies environnantes et offrant des vues imprenables et une immersion totale dans la tranquillité de la nature alsacienne.

Célèbre pour sa cuisine et ses vins, le patrimoine culinaire de l'Alsace est bien ancré et représenté dans la commune de Soufflenheim. De nombreux restaurants, auberges et caves à vin dans et autour de Soufflenheim proposent des dégustations de spécialités régionales. Tout au long de l'année, Soufflenheim et ses environs accueillent divers événements et festivals, des fêtes traditionnelles alsaciennes aux marchés de Noël enchanteurs, en passant par des événements sportifs et culturels.

Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est recensé dans la zone d'étude. Aucun sentier de randonnée ne passe au voisinage de la zone d'étude. L'artisanat potier et l'art religieux sont les secteurs les plus attractifs pour le tourisme.

4.10.5.3. Patrimoine archéologique

Selon l'atlas des patrimoines, la zone d'étude n'est concernée par aucune zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA).

4.10.6 - Santé humaine

Au vu de l'occupation des sols et après consultation de la base de données BASOL mais aussi de l'ARS, aucun enjeu spécifique relatif à la santé humaine n'a été identifié (sols pollués, ancienne activité industrielle...) dans l'environnement autour de la zone d'étude. Les enjeux liés à la présence de servitudes de protection de captage AEP sont présentés dans les chapitres relatifs aux eaux souterraines.

4.10.7 - Réseaux de distribution et de transport

4.10.7.1. Réseaux de distribution

Dans le secteur, le réseau de distribution est représenté par deux canalisations enfouies :

- la première exploitée par la société SPSE, assure le transport d'hydrocarbures ; elle est située à 630 m à l'Est de la zone d'étude ;
- la seconde est une canalisation de gaz exploitée par GRT Gaz et située à environ 430 m au Sud de la zone d'étude.

4.10.7.2. Réseau électrique

Le réseau électrique HTA (Haute tension) présent au plus proche de la zone d'étude est une ligne exploitée par ENEDIS et située dans la commune voisine de Sessenheim à près de 2 km du site.

4.10.7.3. Voies de communication

La commune de Soufflenheim n'est traversée par aucun axe routier majeur. L'A35 est l'autoroute la plus proche du site, duquel elle est distante de 1,8 km. Plus communément appelée autoroute des cigognes ou Alsacienne, l'A35 longe le territoire communal dans sa partie Est. Elle démarre au poste frontière franco-suisse de Saint-Louis dans le prolongement de l'autoroute suisse A3 puis dessert Mulhouse, Colmar, Sélestat, Obernai, Strasbourg et enfin Lauterbourg. Elle se connecte à la B9 allemande près de Lauterbourg.

La desserte de la commune de Soufflenheim s'appuie sur un réseau départemental faible mais de bon gabarit. Trois axes routiers structurent la commune :

- La liaison principale D1063 qui permet d'assurer, avec l'harmonisation de la rocade de Haguenau et le contournement Sud-Est de Soufflenheim, un axe continu entre l'A340 et l'A35-Nord ;
- Les liaisons régionales D37 et D737 reliant respectivement Schirrhoffen à Soufflenheim d'une part, et Soufflenheim à Sessenheim, d'autre part.

La voie ferrée la plus proche de la zone d'étude est celle reliant Rœschwoog à Haguenau, traversant la commune de Soufflenheim du Nord-Est au Sud-Ouest et passant à environ 230 m à l'Ouest de la zone d'étude. La commune de Soufflenheim n'est desservie par aucune gare du réseau ferré. La gare la plus proche est celle de Rœschwoog.

La zone d'étude ne se situe pas dans un plan de servitude aéromagnétique. Elle se situe à 9,5 km à l'Est de l'aérodrome de Haguenau.

Aucune voie de distribution ou de transport d'importance régionale ne traverse ou ne passe à proximité immédiate de la zone d'étude. En amont des travaux, il sera procédé à des déclarations de travaux (DT) et d'intention de commencement de travaux (DICT) qui permettront de s'assurer de la compatibilité du projet exploratoire avec les réseaux existants (réseau public d'eau, réseau d'assainissement, téléphonie, électricité etc.). Le cas échéant, les recommandations techniques de sécurité édictées par les exploitants de réseaux, seront intégrées et prises en compte en phase opérationnelle. Bien qu'aucune gare ne desserve Soufflenheim, il convient de relever le passage d'une voie ferrée à 230 m de la zone d'étude.

4.10.7.4. Accès au site

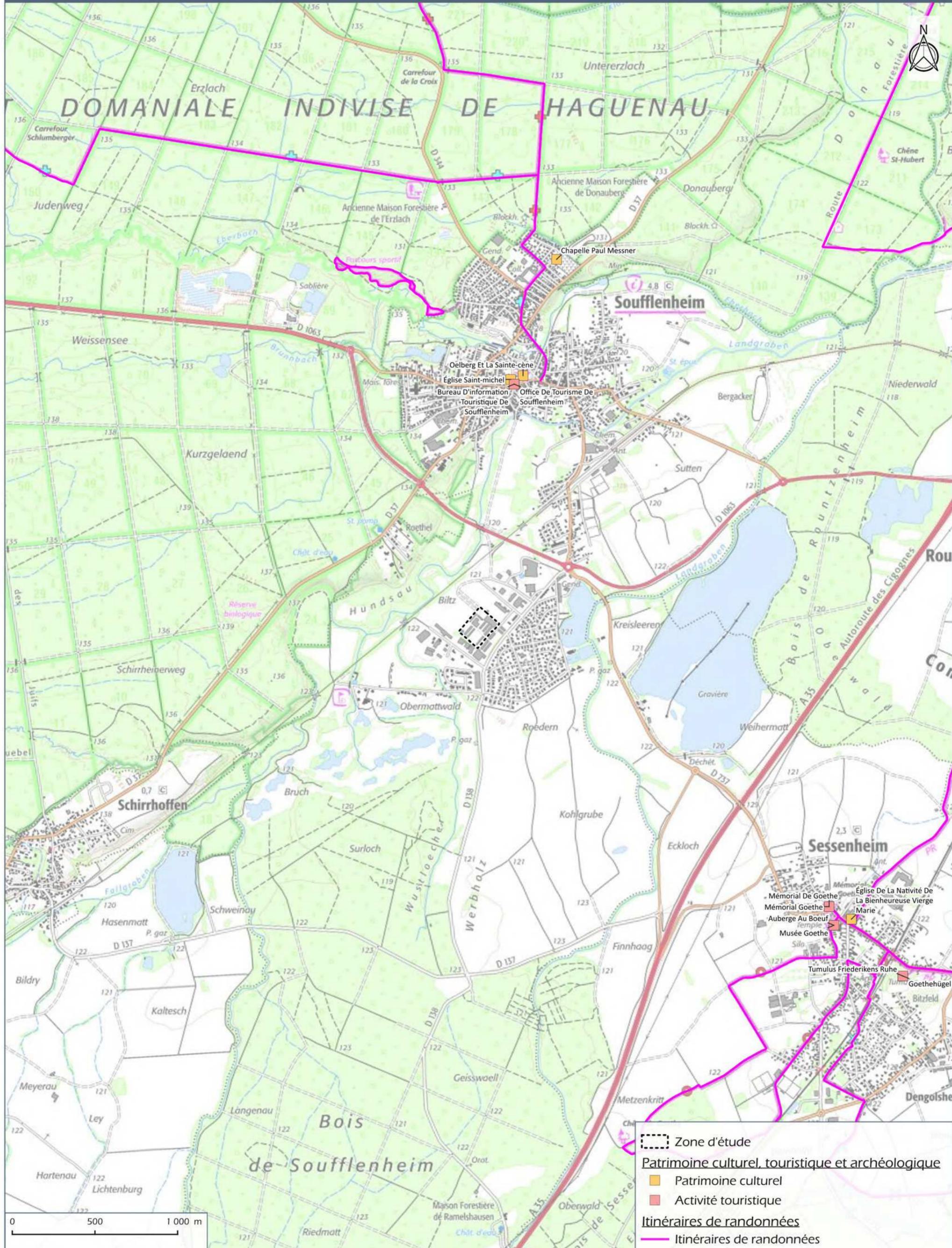
La zone d'étude est accessible :

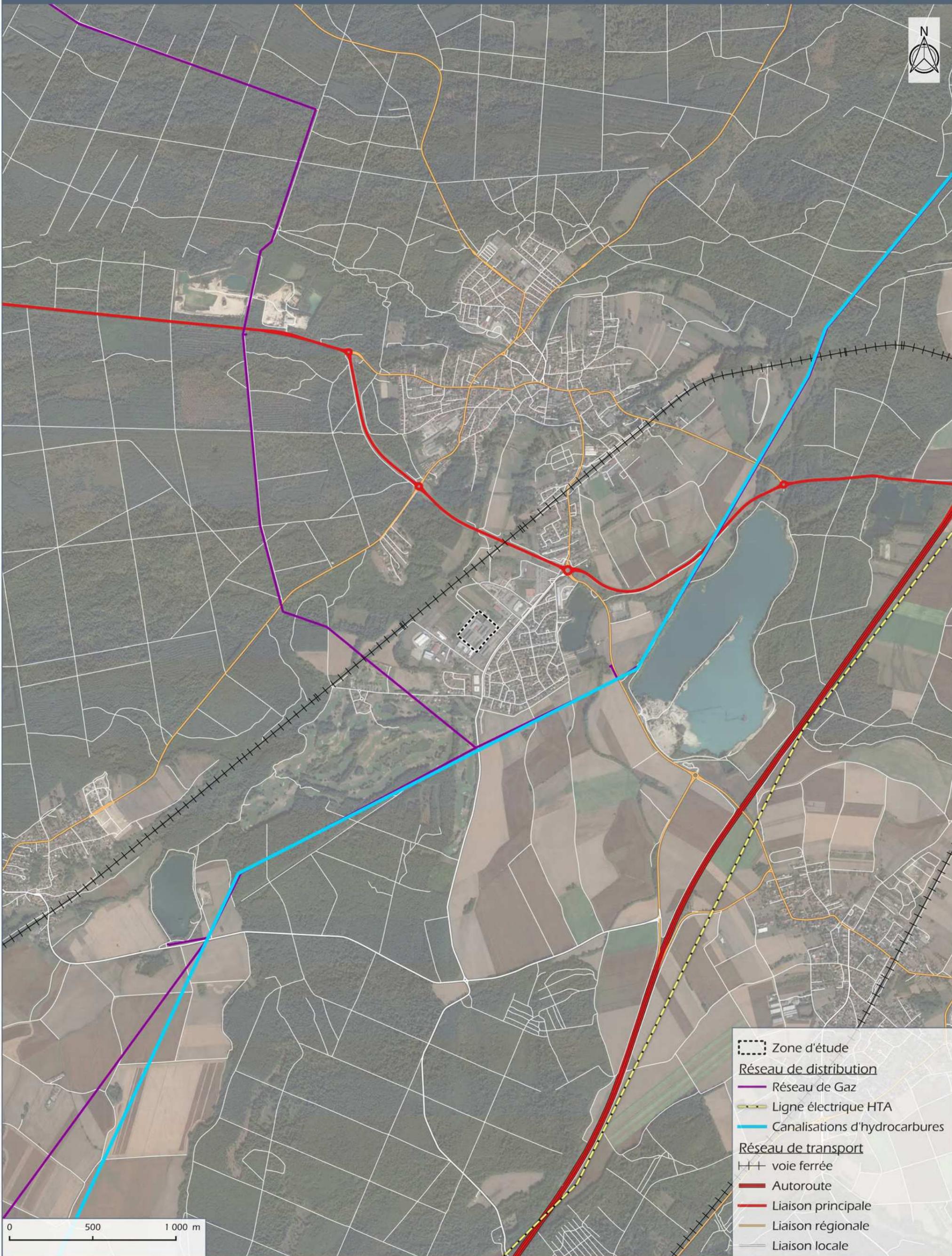
- depuis le Sud par l'A35 puis en empruntant les routes départementales D737, D138 ;
- depuis le Nord par la D28 ;
- et enfin depuis l'Ouest et l'Est par la D1063.

L'accès à la friche est fermé par une clôture permettant de prévenir l'intrusion de tiers.

4.10.8 - Fréquentation de la zone d'étude

Le site ne fait plus l'objet de fréquentation depuis l'arrêt de l'exploitation de l'ancienne scierie PMS. A noter qu'une fréquentation ponctuelle du site est attendue dans le cadre de la mise à nu du terrain et du démantèlement des hangars actuellement présents. Pour rappel, cette opération sera réalisée en amont du projet exploratoire de Lithium de France.





0 500 1 000 m



4.10.9 - Synthèse des enjeux sur le milieu humain

<i>Enjeu</i>	<i>Intensité</i>	<i>Evaluation</i>
Population riveraine, biens matériels et population sensible	Modérée	La zone d'étude se situe dans une zone industrielle avec dans son voisinage, à la fois des entrepôts/hangars liés à l'activité industrielle, mais également quelques bâtiments à usage commercial. Les habitations les plus proches sont situées à l'Est à moins de 100 m du site. Trois des cinq ERP présentes dans la commune, se situent dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude : le plus proche du site est une école maternelle située à environ 250 m de la zone d'étude.
Etablissements recevant du public et activités de loisir	Faible	La commune de Soufflenheim compte une quinzaine d'établissements recevant du public dont 8 sont présentes dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude et trois dans un rayon de 500 m de celui-ci. La zone d'étude en elle-même n'a pas vocation à être un lieu de vie, de loisir ou de repos.
Activité économique	Forte	Sous réserve de résultats concluants du projet exploratoire, les perspectives de débouchés de chaleur pourront contribuer significativement à consolider le tissu économique local, fournissant du travail directement ou indirectement à plusieurs centaines de personnes.
Agriculture et Sylviculture	Très faible	Aucune parcelle agricole n'est présente dans la zone d'étude qui est située dans une zone industrielle au droit de zones urbaines spécialisées, destinées principalement aux activités économiques. Compte tenu de la nature des terrains concernés par la zone d'étude (plateforme industrielle) et au vu de leur classement au PLUi en zone UXm, aucune valorisation agricole n'est envisageable.
Activité industrielle	Nulle	Trois ICPE sont présentes dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude. Aucune installation industrielle susceptible de porter atteinte à l'intégrité du projet ou susceptible, par synergie, d'augmenter un aléa particulier vis-à-vis de la sécurité du public n'est présente aux abords de la zone d'étude.
Patrimoine culturel et touristique	Faible	L'artisanat potier et l'art religieux sont les principaux secteurs culturels et touristiques de la commune. Soufflenheim dispose de nombreux sentiers de randonnée et pistes cyclables traversant les forêts et les prairies environnantes et offrant des vues imprenables et une immersion totale dans la tranquillité de la nature alsacienne.
Patrimoine archéologique	Nulle	La zone d'étude n'est pas concernée par une zone de présomption de prescription archéologique.
Santé humaine	Nulle	Au vu de l'occupation des sols et après consultation de la base de données BASOL mais aussi de l'ARS, aucun enjeu spécifique relatif à la santé humaine n'a été identifié (sols pollués, ancienne activité industrielle...).
Réseaux de distribution	Faible	Aucune voie de distribution ou de transport d'importance régionale ne traverse ou ne passe à proximité immédiate de la zone d'étude. Une canalisation de gaz et une autre d'hydrocarbures sont répertoriées à 430 et 630 m de la zone d'étude.
Réseau de transport	Faible	Le réseau de transport est dominé par des liaisons locales. La commune est structurée par trois routes départementales : D1063, D37 et D737. L'axe majeur le plus proche (A35) est situé à 1,8 km de la zone d'étude.

A une échelle plus locale, le DICRIM de la commune de Soufflenheim présente plus en détail les risques d'inondations auxquels la commune est exposée. Ces derniers sont :

- le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ;
- le risque de rupture de digue ;
- le risque d'inondation par refoulement suite à saturation des réseaux.

Le risque d'inondation par débordement

Ce risque concerne les deux cours d'eau qui traversent le ban communal :

- l'EBERBACH qui traverse le bourg au centre venant de la forêt de Haguenau et rejoignant la Sauer à Forstfeld ;
- le FALLGRABEN qui est un fossé qui vient d'Oberhoffen avant de se jeter dans l'Eberbach dans la forêt de Rountzenheim.

Le débordement de ces cours concerne aussi bien des zones urbanisées que des zones naturelles ou agricoles.

Le risque de rupture de digue

Il s'agit là d'un risque effectif dont la commune a déjà pu mesurer les conséquences notamment en 2001 où sur 500 mètres l'ouvrage a cédé. Les ruptures de digue résultent de deux mécanismes : la submersion, qui entraîne une érosion régressive sur le parement aval ou la crête de la digue ou le phénomène dit de renard, qui correspond à une érosion interne de la digue due à la mise en charge de celle-ci lors de fortes différences de hauteurs d'eau entre l'amont et l'aval.

La digue de protection des habitations de Soufflenheim est constituée de plusieurs tronçons :

- directement à l'aval du pont de la RD344, la protection est effectuée par un mur en moellons sur une longueur d'environ 120 mètres ;
- une digue de terre, consolidée et entretenue en 2003 depuis le mur jusqu'à la rue de Niederfeld soit environ 450 mètres ;
- une digue de terre pas entretenue, à l'aval le long des parcelles agricoles sur environ 1 kilomètre.

Enfin en cas de très fortes précipitations liées à des orages violents et localisés, les refoulements des réseaux d'assainissement occasionnent des inondations de caves et de rues dans les secteurs de la rue de Schirrhein, rue Ziech, rue Brûlée ou encore rue du Chemin de Fer. **Aucun de ces secteurs ne se situe à proximité immédiate de la zone d'étude.**

La commune de Soufflenheim est par ailleurs concernée par le Prévention du Risque d'inondation (PPRi) de la Moder approuvé le 8 avril 2021. **Au titre de ce PPRi, la zone d'étude se situe en zonage d'aléa inondation de niveau moyen.**

La commune de Soufflenheim est soumise au risque inondation. Les principaux risques d'inondation identifiés à l'échelle de la commune sont le débordement de cours d'eau et la remontée de nappe. Spécifiquement au droit de la zone d'étude, le PPRi de la Moder fait état d'un zonage d'aléa moyen.

4.11.1.2. Incendie

Les feux de forêts sont des sinistres qui se déclarent et se propagent dans des formations végétales d'une superficie minimum d'un hectare pouvant être des forêts ou des formations subforestières (maquis, garrigues ou landes). Le département du Bas-Rhin, qui abrite de nombreuses zones forestières et espaces verts, n'est cependant pas considéré comme un territoire très exposé au risque de feux de forêt ou d'autres surfaces de couvert végétal (friches agricoles ou viticoles, chaumes, autre milieux naturels), tant par leurs fréquences que par leurs ampleurs.

De manière générale, le risque feu de forêt résulte d'un croisement entre l'aléa feu de forêt (occurrence et intensité d'un feu de forêt) et l'exposition au risque des biens et des personnes (enjeux), ainsi que de l'existence et de la qualité des équipements de défense contre l'incendie utilisable (défendabilité). En région méditerranéenne par exemple, les zones de contact entre l'urbanisation et les massifs forestiers (interfaces habitat-forêt) sont très fortement vulnérables aux incendies de forêt et concentrent également la plupart des départs de feu.

D'après le DDRM67, le classement communal de Soufflenheim au risque « Départ de Feux de Forêts » est moyen. La commune de Soufflenheim n'est concernée par aucun plan de prévention de risques d'incendies de forêt (PPRIF).

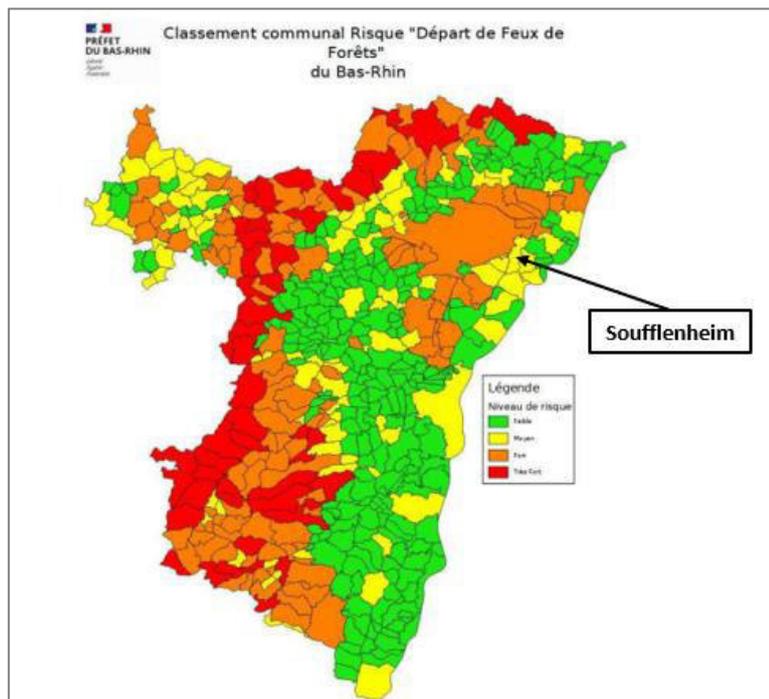


Figure 59 : Classement communal du risque "Départ de Feux de Forêts" du Bas-Rhin

Les principaux facteurs départementaux du Bas-Rhin ne favorisant pas la naissance et le développement de feux de forêts susceptibles de parcourir très rapidement de grandes distances comme dans le Sud de la France sont listés ci-après :

- La forêt alsacienne est majoritairement feuillue hormis le massif de Brumath-Haguenau ;

- Il n'y a pas de vents violents du type Mistral ;
- La forêt est entretenue régulièrement notamment pour sa valorisation économique.

Pour les raisons listées ci-avant, il est considéré que le risque de feux de forêts dans le Bas-Rhin est présent mais il ne semble pas relever de la définition du risque majeur, qui à titre de rappel, est caractérisé par des conséquences très importantes sur la population, les biens et/ou l'environnement.

Le risque feux de forêt n'est pas majeur dans le Bas-Rhin. Il est considéré moyen à l'échelle de la commune de Soufflenheim. Rappelons par ailleurs que la zone d'étude est artificialisée et n'est constituée d'aucun boisement. L'enjeu est considéré faible au droit de la zone d'étude.

4.11.1.3. Coulées d'eaux boueuses

L'érosion peut entraîner une dégradation de la qualité des eaux ainsi qu'un déplacement des sédiments plus ou moins important pouvant provoquer des « coulées d'eaux boueuses » (à ne pas confondre avec les coulées d'eau boueuses). Celles-ci sont caractérisées par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide. Elles se produisent sur des pentes, par dégénérescence de certains glissements avec afflux d'eau.

Les risques élevés de coulées d'eaux boueuses sont présents sur des terrains agricoles à pentes moyennes à fortes. Les risques de coulées de boues peuvent être aggravés par :

- La maïsiculture, culture à faible enracinement et laissant généralement le sol nu l'hiver pendant les périodes de pluies intenses (érosion) ;
- La suppression de la ceinture de prés-vergers des villages ;
- La facilitation du cheminement de la coulée de boue par l'implantation de chemins et voiries dans le sens des pentes ;
- L'augmentation de la vulnérabilité par implantation de constructions à l'exutoire des bassins d'érosion.

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Bas-Rhin, la commune de Soufflenheim est classée « commune à Ceb1 bis » vis-à-vis des risques de coulées boueuses.

Les communes à Ceb1 bis font référence aux communes au droit desquelles au moins un phénomène « inondation et coulée de boue » a été reconnu par arrêté interministériel. Ce classement intègre également les communes victimes de débordement de cours d'eau. Le site étant plat et situé sur un secteur artificialisé, l'enjeu est considéré faible.

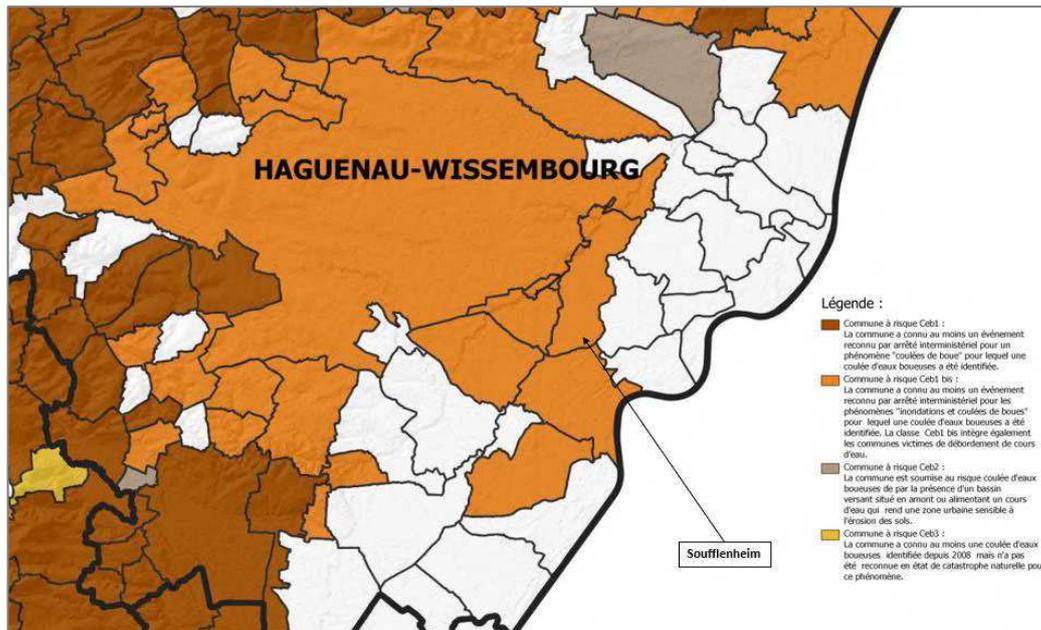


Figure 60 : Cartographie des risques liés aux coulées d'eaux boueuses (Source : DDRM67)

4.11.1.4. Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol. Les volumes en jeu peuvent aller de quelques mètres cubes à plusieurs millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) à très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

Généralement, les mouvements de terrain mobilisant un volume important sont peu rapides. Ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

D'après Géorisques, la commune de Soufflenheim est concernée par trois types de mouvements de terrain :

- **des glissements de terrain** : ce sont des mouvements plus ou moins lents d'un sol en pente qui se détache. Ils ont lieu selon la nature du sol, l'inclinaison de la pente et les intempéries ; aucun zonage n'est établi pour ce phénomène ;
- **des tassements différentiels** : ce sont des mouvements non uniformes d'enfoncement du sol sous l'effet d'une charge ; aucun zonage n'est non plus établi pour ce phénomène ;
- **des phénomènes de retrait-gonflement d'argiles** : ce sont des mouvements de terrain s'exprimant par une augmentation de volume d'un sol (par suite d'une augmentation de sa teneur en eau) ou à l'inverse par un durcissement de celui-ci (suite à un déficit en eau). Ces mouvements de gonflement-rétractation peuvent provoquer des fissures au sein des bâtiments construits au-dessus de sols argileux. La zone d'étude est d'après Géorisques, faiblement exposée à ce risque. La cartographie établie pour l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le secteur d'étude est présentée ci-dessous après.



Figure 61 : Cartographie du phénomène de retrait-gonflement d'argiles (Source : Géorisques)

Recensement des mouvements de terrain survenus dans la commune de Soufflenheim

Les bases de données Géorisques et BDMVT du BRGM signalent 1 seul mouvement de terrain référencé sur la commune de Soufflenheim, à 1,4 km au Nord du projet. Il s'agit d'un glissement de terrain. Aucun phénomène n'a été référencé ni au droit ni aux abords immédiats de la zone d'étude.

Aucun éboulement, glissement ou effondrement de terrain n'est recensé au droit du site ni à proximité immédiate. La commune est concernée par le phénomène de glissement de terrain et celui des tassements différentiels. Aucun zonage particulier n'est réalisé au titre de ces mouvements de terrain. D'après Géorisques, la zone d'étude est faiblement exposée au retrait-gonflement des argiles. L'enjeu lié au mouvement de terrain est donc jugé faible. A l'échelle communal, le risque de mouvement de terrain n'a pas nécessité à ce jour la mise en place de dispositions particulières ; il fait néanmoins l'objet d'une vigilance régulière.

4.11.1.5. Sismicité

Des cartes régionales du zonage sismique de la France ont été réalisées d'après l'annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif au zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

Sphériquement pour le Grand-Est, la situation du département du Bas-Rhin dans le fossé rhénan, qui est une zone de failles, fait que l'activité sismique du fossé rhénan, soit significative et apparaisse plus forte que celle des régions voisines. Ceci est confirmé par sa sismicité historique. La cartographie du zonage sismique du Bas-Rhin réalisée dans le cadre du DDRM67 fait état d'une sismicité modérée au droit de Soufflenheim.

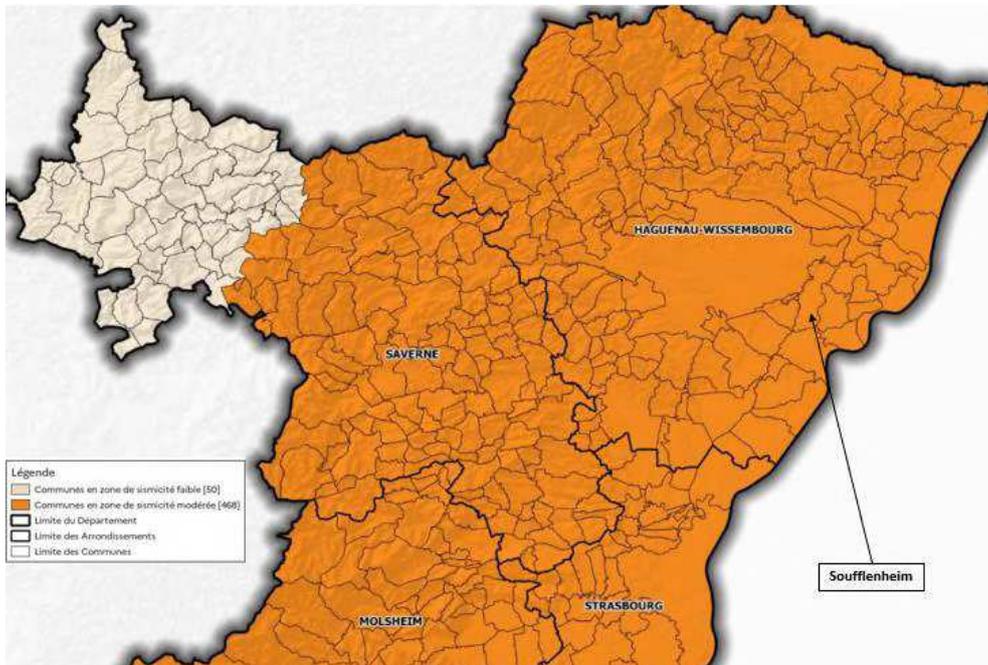


Figure 62 : Extrait de la cartographie du zonage sismique du Bas-Rhin (Source : DDRM67)

La commune de Soufflenheim se situe, à l'image d'une grande partie du département du Bas-Rhin, en zonage sismique modéré.

4.11.1.6. Radon

Le radon est un gaz radioactif identifié comme cancérigène en cas d'exposition prolongée. Son ubiquité complexifie les techniques de prévention, néanmoins les Codes de la santé publique et du Travail définissent une réglementation visant à réduire et contrôler l'exposition à ce gaz.

L'institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire classe la commune de Soufflenheim en catégorie 1 (faible). Cette classe regroupe les communes qui présentent des territoires avec des teneurs en uranium faibles en raison de leur nature géologique.

La zone d'étude est concernée par un potentiel radon faible.

4.11.1.7. Foudre

D'après Météorage, sur la période 2014-2023, la région Grand-Est est classée 7^{ème} parmi les régions les plus foudroyées de France avec une densité de foudroiement de 0,7105 nsg/km²/an ; la première place étant occupée par la Provence-Alpes-Côte d'azur, avec une moyenne de 2,2289 nsg/km²/an.



Figure 63 : Cartographie du foudroiement en France sur la période 2014-2023 (Source : Météorage)

Le phénomène de foudre peut être caractérisé par 2 grandeurs : le niveau kéraunique « Nk » (nombre de coups de tonnerre dans une zone donnée par an) ou la densité de foudroiement « Ng » (nombre de coups de foudre par km² et par an).

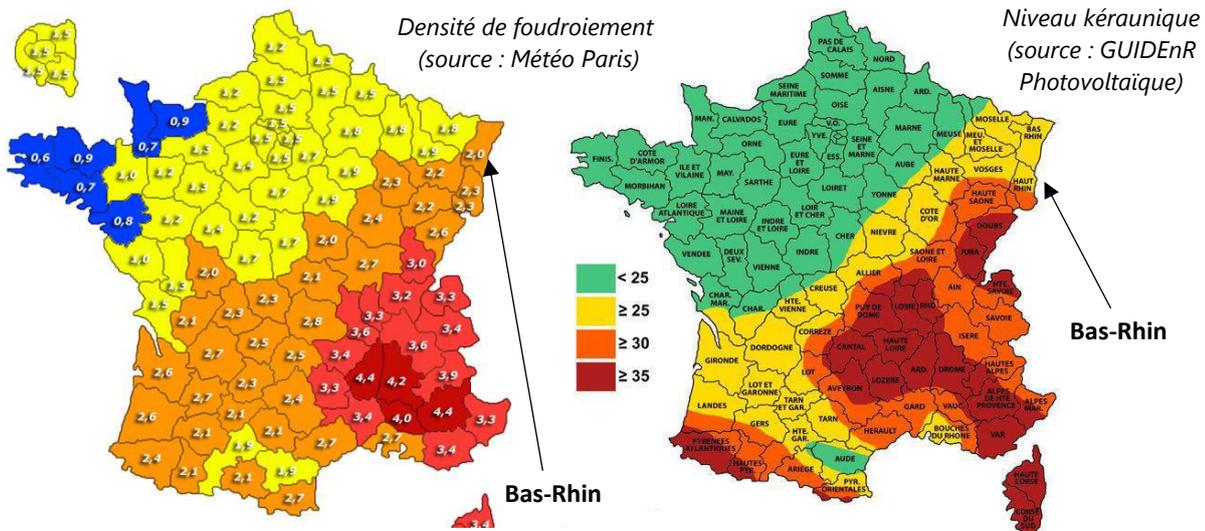


Figure 64 : Densité de foudroiement et Niveau Kéraunique en France Métropolitaine

Pour le département du Bas-Rhin, la densité de foudroiement est de 2 et le niveau kéraunique est supérieur ou égal à 25.

Le risque foudre n'est pas particulièrement important pour le département du Bas-Rhin. L'enjeu est considéré faible.

4.11.1.8. Risque climatique

Le risque climatique se définit par la confrontation de l'aléa climatique (sécheresse, inondations, feux de forêt, surcôte marine), de l'exposition et la vulnérabilité des populations et du milieu face à cet aléa (niveau de sensibilité face aux changements négatifs induits par l'aléa).

La commune de Soufflenheim est faiblement à moyennement soumise à divers risques naturels. Spécifiquement pour les risques d'ordre climatique, la zone d'étude apparait principalement concernée par le risque d'inondation et dans une moindre mesure par le risque incendie. Il semble donc probable que l'évolution future du climat ait des conséquences significatives localement.

- L'augmentation des températures actuelles et futures est à mettre en relation avec l'assèchement progressif des terres et de la végétation, l'augmentation des épisodes caniculaires et des départs de feux spontanés. La zone d'étude étant située dans un secteur artificialisé, sans boisements, elle n'est pas considérée exposée à vulnérabilité face à des incendies, suite à des départs de feux spontanés.
- Concernant le risque inondation, défini comme une montée des eaux plus ou moins rapide, dans une zone habituellement hors d'eau ; la commune de Soufflenheim est concernée par ce risque et fait l'objet d'un PPRi, celui de la Moder. Celui-ci identifie la zone d'étude en zonage d'aléa moyen. La vulnérabilité de la zone d'étude face à une augmentation des crues est donc jugée moyenne.

La commune de Soufflenheim est concernée par le risque climatique. Au droit de la zone d'étude, il peut être qualifié de modéré au regard de la nature de l'exposition.

4.11.2 - Risques technologiques

4.11.2.1. Transport de marchandises dangereuses

Le risque lié au transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives...

Les principaux dangers liés à l'accident lors du transport de matières dangereuses sont :

- **L'incendie** : lié à la présence de produits inflammables, c'est le risque le plus fréquent. Il concerne 60 % des accidents ;
- **L'explosion** : impliquant des produits inflammables transportés sous forme gazeuse, liquide ou solide, elle intervient suite à divers accidents : choc avec production d'étincelles, mélange de plusieurs produits, explosion d'artifices ou de munitions... ;

- **Le nuage toxique** : tout incendie peut dégager des fumées toxiques, avec des conséquences parfois mortelles pour l'homme, avec des troubles respiratoires ou cardio-vasculaires ;
- **La pollution de l'atmosphère, du sol, de l'eau** : sa gravité dépend de la quantité de produits volatilisé, des conditions météorologiques et de la situation géographique. Ce risque est surtout lié au transport de produits liquides.

Selon le DDRM67, la commune de Soufflenheim est concernée par le risque lié au Transport de Matières Dangereuses (TMD) :

- d'une part, de par la présence d'un gazoduc et d'une pipeline ;
- d'autre part du fait de la présence de réseaux routiers.

La zone d'étude est située à distance de ces canalisations ainsi que des grands axes routiers (A35 notamment) :

- 430 m du gazoduc exploité par GRT Gaz ;
- 630 m à l'Est de la zone d'étude ;
- 1,8 km de l'axe majeur le plus proche, l'A35.

Nota : La commune n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses par voie ferroviaire ou par voie navigable.

Au vu de son éloignement par rapport aux axes de transport majeurs (au plus près à 1,8 km) et des canalisations à risque (gazoduc à 430 m) et pipeline à 630 m, la zone d'étude est concernée par un risque faible lié au Transport de Matières Dangereuses.

4.11.2.2. Risque industriel

Le département du Bas-Rhin compte 22 établissements à risques soumis aux dispositions de la directive Seveso : 16 établissements Seveso seuil haut et 6 établissements Seveso seuil bas.

Aucun établissement Seveso n'est recensé sur la commune de Soufflenheim. Aucun PPRT (plan de prévention des risques technologiques) n'est prescrit ou approuvé sur la commune.

Aucun établissement SEVESO n'est présent dans la commune de Soufflenheim. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de PPRT.

4.11.2.3. Pollution des sols

D'après Géorisques, la commune de Soufflenheim est concernée par le risque pollution des sols. Un secteur d'information sur les sols (SIS) est présent dans la commune. Il s'agit du SIS n°SSP5615630101, créé par arrêté préfectoral du 21 mars 2022 et portant sur une ancienne usine (DSIPC) polluée aux hydrocarbures et HAP, qui était située au 20 rue de la gare à 1,4 km de la zone d'étude.

La commune de Soufflenheim est concernée par un SIS. Celui-ci se situe à distance de la zone d'étude et n'est pas de nature à induire une pollution des sols.

4.11.2.4. Rupture de barrage

D'après le DDRM67, la commune ne présente aucun barrage ni aucun ouvrage assimilé à un barrage. Par conséquent, aucun risque de rupture de barrage n'est à retenir.

La commune de Soufflenheim n'est pas concernée par le risque rupture de barrage.

4.11.2.5. Cavités souterraines

D'après les données du BRGM, aucune cavité souterraine anthropique (non minière) n'est répertoriée au droit de la commune. La cavité la plus proche se situe à environ 3,5 km du site, dans la commune voisine de Rountzenheim. Elle correspond à un ouvrage militaire : la casemate de Rountzenheim.

Aucune cavité souterraine n'est répertoriée par le BRGM sur la commune de Soufflenheim.

4.11.2.6. Aléa minier

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Bas-Rhin, aucune commune du Bas-Rhin ne se situe dans le périmètre d'un plan de prévention du risque minier (PPRM).

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque minier.

4.11.3 - Synthèse des enjeux liés aux risques

Enjeu	Intensité	Evaluation
Inondation	Modérée	La commune de Soufflenheim est soumise au risque inondation. Les principaux risques d'inondation identifiés à l'échelle de la commune sont le débordement de cours d'eau et la remontée de nappe. Spécifiquement au droit de la zone d'étude, le PPRi de la Moder fait état d'un zonage d'aléa moyen. L'enjeu est modéré.
Incendie	Faible	Le risque feux de forêt n'est pas majeur dans le Bas-Rhin. Il est considéré moyen à l'échelle de la commune de Soufflenheim. La zone d'étude est située sur un secteur artificialisé ne présentant aucun boisement. L'enjeu est considéré faible.
Coulées d'eaux boueuses	Faible	La commune de Soufflenheim est classée « commune à Ceb1 bis » vis-à-vis des risques de coulées boueuses. Les communes à Ceb1 bis font référence aux communes au droit desquelles au moins un phénomène « inondation et coulée de boue » a été reconnu par arrêté interministériel. Ce classement intègre également les communes victimes de débordement de cours d'eau. Le site étant plat et situé sur un secteur artificialisé, l'enjeu est considéré faible.
Mouvements de terrain	Faible	Aucun éboulement, glissement ou effondrement de terrain n'est recensé au droit du site. La commune est concernée par le phénomène de glissement de terrain et celui des tassements différentiels. Aucun zonage particulier n'est réalisé au titre de ces mouvements de terrain. D'après Géorisques, la zone d'étude est faiblement exposée au retrait-gonflement des argiles. L'enjeu lié au mouvement de terrain est donc jugé faible. A l'échelle communal, le risque de mouvement de terrain n'a pas nécessité à ce jour la mise en place de dispositions particulières ; il fait néanmoins l'objet d'une vigilance régulière.

<i>Enjeu</i>	<i>Intensité</i>	<i>Evaluation</i>
Sismicité	Modérée	La commune de Soufflenheim se situe, à l'image d'une grande partie du département du Bas-Rhin, en zonage sismique modéré.
Radon	Faible	La zone d'étude est concernée par un potentiel radon faible.
Foudre	Faible	Le risque foudre n'est pas particulièrement important pour le département du Bas-Rhin. L'enjeu est considéré faible.
Risque climatique	Modérée	La commune de Soufflenheim est concernée par le risque climatique. Au droit de la zone d'étude, il peut être qualifié de modéré au regard de la nature de l'exposition
Transport de Marchandises Dangereuses	Très faible	Au vu de son éloignement par rapport aux axes de transport majeurs (au plus près à 1,8 km) et des canalisations à risque (gazoduc à 430 m) et pipeline à 630 m, la zone d'étude est concernée par un risque faible lié au Transport de Matières Dangereuses.
Risque industriel	Très faible	Aucun établissement SEVESO n'est présent dans la commune de Soufflenheim. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de PPRt.
Pollution des sols		La commune de Soufflenheim est concernée par un SIS. Celui-ci se situe à distance de la zone d'étude et n'est pas de nature à induire une pollution des sols.
Rupture de barrage	Nulle	La commune de Soufflenheim n'est pas concernée par le risque rupture de barrage.
Cavités souterraines		
Aléas miniers	Nulle	La commune de Soufflenheim n'est pas soumise au risque minier. L'enjeu est nul au droit de la zone d'étude.

4.12 - SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Thématiques considérées	Enjeux
Aquifère	Le projet de forage unique exploratoire de Lithium de France intercepte une masse d'eau souterraine, celle référencée FRCG101 et désignée « Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène ». Elle s'étend en Alsace, sur 3 200 km ² dont 400 km ² pour le Pliocène de Haguenau. Il s'agit de l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe (35 milliards de m ³ pour la partie alsacienne). Le réservoir de cet aquifère est constitué d'alluvions rhénanes d'origine alpine marquées par une variabilité de la vitesse de circulation, dénotant un caractère hétérogène. L'écoulement de la nappe se fait globalement en direction du Rhin. Spécifiquement à Soufflenheim, les eaux circulent en direction du Nord-Est. Située à faible profondeur, la nappe est vulnérable et sensible aux pollutions diffuses et ponctuelles, d'origine industrielle, agricole ou domestique. Au titre du SDAGE Rhin-Meuse (2022-2027), la qualité des eaux souterraines de cette masse d'eau est mauvaise du fait de la présence de nitrates et produits phytosanitaires. En revanche son état quantitatif est bon.
Ressources géothermiques	Le fossé rhénan supérieur est l'une des régions les plus étudiées de la France, ceci notamment en vertu des nombreuses ressources qu'elle regorge (pétrole, potasse, géothermie etc.). Dans ce secteur, à la faveur du « système de rift paléogène Ouest-Européen », un gradient géothermique anormalement élevé a été mis en évidence au niveau du remplissage sédimentaire du fossé ainsi qu'au niveau de son socle granitique. Ce gradient a donné lieu à différents projets géothermiques dans la région d'Alsace (Soultz-Sous-Forêts, Rittershoffen etc.). La littérature scientifique couplée à la réinterprétation de plusieurs données sismiques 2D et l'analyse de données de puits et de températures de puits pétroliers dans le secteur, amènent Lithium de France à envisager la présence d'un horst à l'Ouest de Soufflenheim, dont la structuration pourrait être analogue à celle du secteur de Soultz-Sous-Forêts. Ces premiers éléments analysés laissent envisager un potentiel géothermique d'intérêt dans ce secteur du PER Les Poteries. Ils suggèrent la présence en profondeur, d'un fluide géothermal qui serait contenu et circulerait au sein d'un réseau de failles affectant le socle granitique hydrothermalisé ainsi que les premières formations sédimentaires déposées sur ce dernier et correspondant au Bundsandstein. Les formations du Muschelkalk inférieur ou du Keuper joueraient le rôle de couverture du réservoir. Dans ce contexte, la réalisation du projet exploratoire de Lithium de France, permettra de confirmer et caractériser ces ressources géothermales
Activité économique	Sous réserve de résultats concluants du projet exploratoire, les perspectives de débouchés de chaleur pourront contribuer significativement à consolider le tissu économique local, fournissant du travail directement ou indirectement à plusieurs centaines de personnes.
Inter-visibilité Perception immédiate et rapprochée	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est fort en raison de la visibilité du site depuis l'habitation la plus proche, située en bordure de site au Nord-Est ainsi que depuis les habitations situées le long de la route longeant le site à l'Est.
Oiseaux	Présence d'espèces protégées, menacées et d'intérêt communautaire dans le voisinage du projet LPX. Spécifiquement dans l'emprise projet, seule une espèce (Rougequeue noire) est identifiée comme nicheuse possible
Espèces exotiques envahissantes	Présence d'espèces exotiques envahissantes dans tous les habitats. Ces espèces ont de bonnes capacités de colonisation et occupent une grande partie de la zone d'emprise du projet LPX.
Qualité des eaux superficielles	La masse d'eau naturelle de l'Eberbach (FRCR199) la plus proche de la zone d'étude, présentait en 2019 un état écologique moyen et un état chimique mauvais. Un objectif moins strict a été défini dans le SDAGE Rhin-Meuse pour l'atteinte du bon état écologique, avec une échéance définie à 2027. Quant à l'état chimique, le SDAGE prévoit l'atteinte du bon état d'ici à 2039.
Zones inondables	Le site est localisé en zone d'aléa d'inondation de niveau moyen.
Captage AEP	La zone d'étude se situe en dehors de tout périmètre de captage AEP. Les périmètres de protection de captage AEP situés au plus proche sont localisés respectivement à 660 m et à 3,1 km au Nord-Ouest et au Sud de la zone d'étude. Le projet ne se situe par ailleurs pas dans une zone de sauvegarde pour l'alimentation en eau potable. Aucun enjeu particulier associé à cette masse d'eau souterraine, n'est notée à proximité immédiate de la zone d'étude.
Qualité de l'air	La qualité de l'air dans le secteur respecte les valeurs limites réglementaires. Le site ne génère pas d'émission de polluants atmosphériques compte tenu de l'absence de toute activité. Le maintien de la qualité de l'air en dessous des seuils réglementaires constitue un enjeu global.
Vibrations	La zone d'étude ne génère aucune vibration. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations implique de considérer un enjeu lié aux vibrations.
Poussières	Le site ne génère pas de poussières. Toutefois au vu de la capacité de dispersion des poussières dans l'environnement, la relative proximité des premières habitations situées à environ 95 m induit un enjeu lié à cette thématique.
Risque inondation	La commune de Soufflenheim est soumise au risque inondation. Les principaux risques d'inondation identifiés à l'échelle de la commune sont le débordement de cours d'eau et la remontée de nappe. Spécifiquement au droit de la zone d'étude, le PPRi de la Moder fait état d'un zonage d'aléa moyen. L'enjeu est modéré.
Risque sismicité	La commune de Soufflenheim se situe, à l'image d'une grande partie du département du Bas-Rhin, en zonage sismique modéré.

Thématiques considérées	Enjeux
Risque climatique	La commune de Soufflenheim est concernée par le risque climatique. Au droit de la zone d'étude, il peut être qualifié de modéré au regard de la nature de l'exposition
Zonages réglementaires et patrimoniaux	La zone d'emprise du projet LPX de Lithium recoupe pour partie la ZNIEFF « Ried Nord » mais est située à plus de 200 m d'autres zonages réglementaires
Chiroptères	Présence de cinq espèces protégées dont une vulnérable, deux quasi-menacée et une de préoccupation mineure.
Reptiles	Présence au voisinage de la zone d'emprise du projet LPX, d'une espèce protégée mais non menacée (le lézard des murailles ou <i>Podarcis muralis</i>)
Climat	Le site présente un semi-continentale typique de la Plaine d'Alsace et de la région avec un contraste des saisons entre les hivers froids et secs et les étés chauds et orageux. L'ensoleillement se situe dans les moyennes du département. Les caractéristiques climatologiques locales ne présentent pas de sensibilités majeures.
Bruit	De jour, les niveaux sonores sont compris entre 42,0 et 55,5 dB(A) selon les emplacements. L'environnement sonore est principalement marqué par le bruit engendré par la circulation sur la route D138 et l'activité industrielle des entreprises présentes dans le secteur d'étude. De nuit, les niveaux sonores relevés sont compris entre 38,5 et 42,5 dB(A) selon les emplacements. L'ambiance sonore est calme avec quelques passages ponctuels de véhicules sur la route D138. Les mesures de bruits effectuées montrent le respect des valeurs seuils réglementaires.
Topographie	Le site se situe dans un environnement topographique sans déclivité, symptomatique des terrains plats de la plaine d'Alsace. La côte altimétrique moyenne de la zone d'étude est de 120 m NGF.
Pédologie	Les sols du canton de Soufflenheim présentent une valeur agronomique modérée. Ces caractéristiques ne sont toutefois pas représentatives de la zone d'étude qui est artificialisée depuis des années.
Etat de pollution du sol	Aucun site pollué ou potentiellement pollué n'est recensé dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude. Les sites les plus proches présents dans le territoire communal, sont localisés à 950 m et à 1,3 km au Nord de la zone d'étude. Des travaux de réhabilitation ont déjà été réalisés au droit de ces sites. La présence d'un établissement industriel abandonné, susceptible d'engendrer une pollution de l'environnement, est relevée dans la commune, à 1,3 km au Nord de la zone d'étude. Le risque de pollution liée aux nitrates, du fait des activités agricoles sur les parcelles agricoles situées au voisinage du projet (dans un rayon de 500 m) est limité. Au sein même de la zone d'étude, les activités passées de l'ancienne scierie PMS peuvent être potentiellement vectrices de pollution par les hydrocarbures, en raison de l'emploi d'huiles et de carburants. Dans le cadre des activités projetées par le projet LPX, ce risque sera limité et maîtrisé par les précautions prévues par Lithium de France
Stabilité	Le site se situe dans un terrain plat artificialisé ne présentant pas d'instabilité. En l'état, aucune problématique n'est redoutée quant à la stabilité des terrains.
Fonctionnement hydrologique	Le projet est situé dans le bassin versant de la Sauer qui est découpé en 10 masses d'eau superficielles parmi lesquelles, celle de l'Eberbach (FRCR199), la plus proche au projet, se situe à une distance d'environ 300 m de celui-ci
Odeurs	Le site ne génère pas d'odeur. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations limite les enjeux liés aux odeurs
Lumières	Le site ne génère pas de lumière. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations limite les enjeux liés aux lumières
Chaleur et Radiation	Le site ne génère pas de chaleur ni de radiation au regard de l'absence de toute activité en son sein. La distance d'environ 95 m avec les premières habitations limite les enjeux liés à ces émissions
Risque incendie	Le risque feux de forêt n'est pas majeur dans le Bas-Rhin. Il est considéré moyen à l'échelle de la commune de Soufflenheim. La zone d'étude est située sur un secteur artificialisé ne présentant aucun boisement. L'enjeu est considéré faible.

Thématiques considérées	Enjeux
Risques de coulées d'eaux boueuses	La commune de Soufflenheim est classée « commune à Ceb1 bis » vis-à-vis des risques de coulées boueuses. Les communes à Ceb1 bis font référence aux communes au droit desquelles au moins un phénomène « inondation et coulée de boue » a été reconnu par arrêté interministériel. Ce classement intègre également les communes victimes de débordement de cours d'eau. Le site étant plat et situé sur un secteur artificialisé, l'enjeu est considéré faible.
Risques de mouvements de terrain	Aucun éboulement, glissement ou effondrement de terrain n'est recensé au droit du site. La commune est concernée par le phénomène de glissement de terrain et celui des tassements différentiels. Aucun zonage particulier n'est réalisé au titre de ces mouvements de terrain. D'après Géorisques, la zone d'étude est faiblement exposée au retrait-gonflement des argiles. L'enjeu lié au mouvement de terrain est donc jugé faible. A l'échelle communal, le risque de mouvement de terrain n'a pas nécessité à ce jour la mise en place de dispositions particulières ; il fait néanmoins l'objet d'une vigilance régulière.
Risque radon	La zone d'étude est concernée par un potentiel radon faible.
Risque foudre	Le risque foudre n'est pas particulièrement important pour le département du Bas-Rhin. L'enjeu est considéré faible.
Habitats	Absence d'habitats d'intérêt communautaire
Zones humides	Absence de zones humides au droit de la zone de la zone d'étude
Espèces végétales	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire
Insectes	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire
Mammifères	Absence d'espèces végétales protégées, menacées ou d'intérêt communautaire
Risque de Transport de Marchandises Dangereuses	Au vu de son éloignement par rapport aux axes de transport majeurs (au plus près à 1,8 km) et des canalisations à risque (gazoduc à 430 m) et pipeline à 630 m, la zone d'étude est concernée par un risque faible lié au Transport de Matières Dangereuses.
Risque industriel	Aucun établissement SEVESO n'est présent dans la commune de Soufflenheim. Le site étudié n'est inclus dans aucun zonage de PPRT.
Risque de pollution des sols	La commune de Soufflenheim est concernée par un SIS. Celui-ci se situe à distance de la zone d'étude et n'est pas de nature à induire une pollution des sols.
Risque de rupture de barrage	La commune de Soufflenheim n'est pas concernée par le risque rupture de barrage.
Risque minier	La commune de Soufflenheim n'est pas soumise au risque minier. L'enjeu est nul au droit de la zone d'étude.
Amphibiens	Absence d'individus et d'habitats favorables

Hiérarchisation des enjeux

Très faible à nul

Faible

Modéré

Fort

Très fort

5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE

5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des incidences **positives et/ou négatives** résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'impacts liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des **différentes phases** (installation, travaux exploratoires, entretien, démantèlement et réaménagement) qui constituent le projet. Les conséquences de ces impacts peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'impacts différents peuvent être engendrés par le projet. Les incidences **directes** traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : incidences structurelles (consommation d'espace, disparition d'espèces...) et incidences fonctionnelles (production de déchets, modification des flux de circulation...). Les incidences **indirectes** découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (incidence indirecte négative) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des incidences **temporaires** ou **permanentes**. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses incidences fonctionnelles et persistantes dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'incidence induite par l'activité étudiée peut apparaître à **court, moyen et/ou long terme**.

5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de l'incidence appréhendée.

La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, le délai d'apparition et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'incidence du projet affectant une composante environnementale.

5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences

Les critères d'évaluation des incidences utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

Incidence nulle ou très faible : Incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème.

Incidence faible : Incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires.

Incidence modérée : Incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles.

Incidence forte : Incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires.

Incidence très forte : Incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

5.1.4 - Définition des zones d'évaluation des incidences du projet

L'évaluation des incidences sur l'environnement consiste à déterminer les sensibilités environnementales inhérentes à la réalisation du projet au cours de ses différentes phases. Cette détermination des sensibilités résulte d'une analyse croisée entre les enjeux identifiés dans l'état initial et les caractéristiques du projet.

Le projet consiste en la réalisation d'un forage unique exploratoire et en l'acquisition de données et mesures. Le secteur dans lequel sont prévus les travaux de prospection, correspond à l'emprise surfacique de la plateforme de chantier et est appelé **zone des travaux**. Tous les aménagements réalisés en surface sont inclus dans cette zone des travaux.

En termes d'emprise au sol, le projet exploratoire de Lithium de France couvre une surface globale de 3,01 ha et nécessite la présence en surface :

- D'une plateforme de forage sur laquelle sera implantée la tête de puit de l'ouvrage. Cette plateforme sera constituée d'un radier cimenté occupant une surface d'environ 7 000 m². C'est sur cette plateforme que sera installé le RIG pour la foration ;
- Cette plateforme de forage sera elle-même située sur une plateforme de chantier de 3,01 ha qui comprendra des zones de circulation, de stockage, de tests (acquisition de données et mesures), de base vie, de bassins qui sera gravillonnée avec une couche de finition en matériaux naturels calibrés.

Le projet n'impliquera aucune ouverture ou création de piste en dehors de la plateforme de chantier. La phase de travaux induit également une utilisation temporaire des terrains pour la création de drains de collecte d'eaux pluviales pour raccorder la plateforme de chantier aux différents bassins et ouvrages de gestion des eaux. Ces drains n'induiront pas d'impacts supplémentaires en termes de surface.

Pour rappel, le projet de forage unique exploratoire de Lithium de France comporte les phases suivantes :

- Phase amont : Mise en place du réseau de suivi microsismique ;
- Phase 1 : Travaux préliminaires de préparation du site ;
- Phase 2 : Réalisation du forage exploratoire ;
- Phase 3 : Acquisition des données ;
- Phase 4 : Arrêt des travaux.

Les incidences pressenties du projet sur l'environnement seront analysées selon les phases suivantes :

- **Phase de génie-civil** : Aménagement de la plateforme et de ses installations (Phase 1)
- **Phase de foration** : Réalisation du forage exploratoire et acquisition des données de puits (Phases 2 et 3) ;
- **Phase post exploration/ surveillance** : Arrêt de l'exploration et procédure d'arrêt des travaux (Phase 4).

Le détail des travaux est présenté dans le « Document 1 ». La phase 5 décrivant les conditions d'arrêt, est décrite dans le « Document 8 » de la présente demande d'autorisation.

Les zones dans lesquelles les incidences du projet seront analysés correspondent aux périmètres suivants :

1. Zone d'Emprise du Projet (ZEP)

La zone d'emprise du projet (ZEP) considérée ici correspond au périmètre au sein duquel aura lieu l'ensemble des travaux, des stockages, des parkings de véhicules, ainsi qu'aux pistes et installations afférentes. Il s'agit du périmètre sur lequel l'autorisation est sollicitée.

2. Zone d'Influence du Projet (ZIP) ou zone tampon

Cette zone tampon permet de prendre en compte les incidences du projet s'exerçant à distance de leur source (ex : bruits, vibrations, projections, etc.). Les limites de la ZIP sont dessinées à partir d'une zone tampon de 200 m autour de la ZEP et peuvent être réajustées pour prendre en compte les éléments du paysage (crêtes, rivières, boisements, zones urbanisées, etc.) et la portée des incidences identifiés du projet.

ZEP (zone d'emprise du projet)	3,01 ha
ZIP (zone tampon)	29,4 ha
Zone d'évaluation des incidences	29,4 ha

ZONE D'EVALUATION DES IMPACTS

Échelle 1:2 000



 Zone d'Emprise du Projet (ZEP)
 Zone d'Influence du Projet (ZIP)



LITHIUM DE FRANCE

AENV - Forage Unique exploratoire - PER « Les Poteries » - SOUFFLENHEIM (67)

Source : BDORTHO® ©IGN

5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET LE CLIMAT

5.2.1 - Évaluation des incidences sur la consommation énergétique

Dans le cadre du projet, les besoins en électricité sont liés à l'alimentation des zones de vie (bureaux et base-vie) et à l'éclairage de la plateforme. L'alimentation en électricité sera effectuée à partir du réseau public d'électricité : une arrivée haute-tension (20 kV – pleine terre) en bordure Nord-Est du chantier en prévue.

Les engins mobiles (camions, pelles, chargeuses, charriots télescopiques) et les véhicules légers seront limités à ceux strictement nécessaires à la réalisation des travaux projetés. Les engins seront alimentés à partir d'énergie fossile (FOD, GNR). Il s'agit actuellement de la source énergétique la plus communément répandue pour ce type d'activité.

Une contingence constituée de quatre à cinq groupes électrogènes diesels, est prévue au niveau de la plateforme de forage. Lors de la foration, afin d'assurer l'autonomie de l'installation (couverture des besoins en carburant de ces générateurs), un réservoir de stockage de carburant à double parois sera utilisé. Les engins et les groupes électrogènes seront entretenus très régulièrement et maintenus en bon état de marche assurant en conséquence une consommation de carburants la plus rationnelle possible. Les engins employés seront conformes aux normes d'insonorisation et de pollution. Pour rappel, la phase de génie-civil (travaux d'aménagement de la plateforme de chantier, de la plateforme de forage, d'installation des différents équipements) s'étalera sur une période de 6 mois environ ; la phase de foration elle, durera environ 4 mois. L'acquisition des données seront ensuite menée sur environ 1 mois.

Les besoins en hydrocarbures (fuel, GNR) seront essentiellement liés à la phase de réalisation du forage exploratoire (fonctionnement en continu du forage pendant 4 mois) et dans une moindre mesure à celle des travaux de génie-civil amont (création de la plateforme de chantier et couverture des besoins en carburant des engins roulants intervenants sur le chantier). Une fois le puits GPX créé, seuls quelques véhicules légers seront utilisés pour l'acquisition des données (tests de puits).

Pour rappel, le site est implanté sur une friche industrielle anciennement occupée par une scierie dont les activités se sont déroulées pendant plusieurs décennies.

Le projet exploratoire de Lithium de France qui est prévu sur environ 12 mois, n'impliquera pas de manière significative une augmentation de la consommation énergétique. Le réseau électrique public permettra d'alimenter les quelques bureaux de la zone de vie et le système d'éclairage. La principale consommation énergétique se rapporte aux travaux de foration du puits GPX et aux travaux amont de préparation du site.

Peu d'engins seront utilisés lors des travaux projetés et seulement quelques véhicules légers seront nécessaires pour le projet exploratoire de Lithium de France. Les effets sur la consommation énergétique sont limités et cantonnés aux besoins de fonctionnement du site. Les engins sont surveillés vis-à-vis des émissions de gaz d'échappement et de l'entretien régulier. Ces dispositions permettront de limiter la surconsommation d'énergie.

5.2.2 - Évaluation des incidences sur le climat

D'une manière générale, l'effet sur le climat peut être dû aux émissions de gaz à effet de serre, et principalement aux émissions de dioxyde de carbone (CO₂) résultant de la combustion de matières carbonées fossiles.

Dans le cadre du projet exploratoire LPX de Lithium de France, les émissions de CO₂ seront principales liées aux gaz d'échappement émis par les différents engins mobilisés :

- lors des travaux de génie-civil (phase 1) ;
- lors de la mise en place et dans les mêmes proportions, lors du démontage de l'atelier du RIG (phase 2) ;
- lors de l'arrêt des travaux (phase 4).

Un calcul des émissions de gaz à effet de serre en phase projet, a été réalisé. La méthodologie retenue s'appuie sur celle du guide de « Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact » publié en février 2022. Dans le cadre de la réalisation d'une étude d'impact, il s'agit d'évaluer la variation ou l'écart des émissions de GES entre une situation sans projet (situation de référence) et la situation avec projet. Les GES à prendre en compte dans le recensement des émissions sont ceux identifiés dans le cadre des accords internationaux sur le climat, retenus dans l'accord de Paris : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF₆) et le trifluorure d'azote (NF₃).

Dans le contexte du projet, l'évaluation effectuée s'est articulée spécifiquement sur les postes d'émissions directes de dioxyde de carbone (CO₂) du projet. Ces émissions résultent de la combustion de matières carbonées fossiles des différents engins mobilisés par le projet, et qui sont listés ci-après, selon les différentes phases projetées :

- Génie-civil :
 - 2 pelles sur chenille 20 à 40 t ;
 - 1 niveleuse 14 à 20 t ;
 - 2 camions 6/4 14 t ;
 - 1 minipelle 8 à 15 t ;
 - 1 chargeuse sur pneus (15 à 20 t) ;
 - 1 charriot télescopique.
- Foration :
 - 1 pelle sur chenille 20 à 40 t ;
 - 1 charriot télescopique.
- Post-exploration :
 - 2 pelles sur chenille 20 à 40 t ;
 - 1 niveleuse 14 à 20 t ;
 - 2 camions 6/4 14 t ;
 - 1 minipelle 8 à 15 t ;
 - 1 chargeuse sur pneus (15 à 20 t) ;
 - 1 charriot télescopique.

Le calcul effectué fait état d'émissions de gaz à effet de serre estimées à **533 tonnes de CO₂ par an**.
A titre de rappel, la durée du projet est de l'ordre de 12 mois.

	TOTAL	Carburants et Combustibles sur site	Electricité	Fuite climatisation	Transport de personnes	Fret expéditions	Fret approvisionnements	Achat de pièces	Fin de vie des déchets	Immobilisations / amortissements
TOTAL (tCO₂e)	533 tCO₂e	349	0	16	0	11	2	101	0	54
Entreprise	101 tCO ₂ e	0	0	0	0	0	0	101	0	0
Sous-traitance	432 tCO ₂ e	349	0	16	0	11	2	0	0	54
Incertitude résultat (tCO ₂ e)	90 tCO ₂ e	50	0	8	0	0	2	22	0	8
Incertitude résultat (%)	17%	14%	0%	50%	0%	0%	73%	22%	0%	15%
Opérations carrière	522 tCO ₂ e	349	0	16	0	0	2	101	0	54
Appro-Expédition	11 tCO ₂ e	-	-	-	-	11	0	0	-	-
Bureau/admin	0 tCO ₂ e	0	0	0	0	0	-	-	0	0

La mise en perspective de ces émissions de gaz à effet de serre avec les chiffres généraux du territoire, permet de mieux appréhender la part qu'elles représentent. D'après les données d'ATMO Grand-Est, le bilan global des émissions de GES de la Collectivité européenne d'Alsace (CeA) s'élève à 112 149 t CO₂e, pour l'année 2022.

Les émissions de GES du projet représentent ainsi environ 0,5% des émissions du territoire. En tout état de cause elles ne seront pas susceptibles d'affecter le climat local.

5.2.3 - Vulnérabilité du projet au changement climatique

5.2.3.1. Principales conséquences du changement climatique

Le changement climatique à l'œuvre aujourd'hui aura des conséquences multiples et difficiles à caractériser avec précision. Il devrait induire des modifications à l'échelle régionale et planétaire de la moyenne des températures, des précipitations et d'autres variables du climat, ce qui pourrait se traduire par des changements mondiaux dans l'humidité des sols, par une élévation du niveau moyen de la mer et par la perspective d'épisodes climatiques plus extrêmes (forte chaleur, inondation, sécheresse, ...).

Chaleur température

Les scientifiques tablent sur une hausse de la température moyenne de la surface de la Terre comprise entre 0,3 et 4,8°C selon la quantité des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2100.

D'une façon générale, les écarts thermiques entre les saisons et les continents seront moins marqués, l'élévation de température sera plus forte aux pôles qu'à l'équateur, sur les continents que sur les océans, la nuit que le jour et plus élevée en hiver qu'en été. Le régime hydrologique sera modifié par l'accélération du cycle évaporation-précipitation.

Les deux principales conséquences attendues sont un déplacement vers les pôles des zones climatiques tropicales (d'environ 100 km par degré d'élévation de température) et l'accentuation de la dynamique et des contrastes climatiques (A. Nicolas, 06/2004).

« Le réchauffement le plus important est attendu sur les terres émergées et aux latitudes élevées, et le moins important est escompté dans le sud de l'océan indien et dans certaines parties de l'Atlantique nord » (GIEC, 2007).

Pluie et orage

Les précipitations seront plus importantes aux latitudes élevées et plus faibles dans la plupart des régions émergées subtropicales.

Selon le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), la qualité de l'eau douce pourrait être altérée, bien que ceci puisse être compensé par des débits plus importants dans certaines régions.

Augmentation du niveau d'eau de mer et d'océan

En 50 ans, le niveau des océans s'est élevé de 10 centimètres. Une tendance qui devrait se poursuivre voire s'accélérer dans les années à venir. Selon les experts de la NASA, une montée des océans d'au moins un mètre est inévitable dans les 100 à 200 ans qui viennent.

Depuis le début de l'ère industrielle, les océans ont absorbé la moitié des émissions anthropiques de CO₂, ils agissent comme un régulateur. Cependant, cela se traduit par une augmentation de l'acidité des océans à un rythme inconnu.

L'élévation du niveau des mers est clairement due au réchauffement des températures. Depuis la fin du XIXe siècle, la mer s'est mise à monter, d'abord doucement (20 cm au cours du XXe siècle) puis de plus en plus vite : le niveau a déjà augmenté de 3 cm de 1993 à 2003 et la hausse moyenne pourrait aller jusqu'à 82 cm d'ici la fin du siècle. Cette élévation est liée pour un tiers à la dilatation de l'eau de mer suite au réchauffement et pour deux tiers à la fonte des glaces terrestres, à savoir les glaciers et les calottes de l'Arctique et de l'Antarctique (CNRS). Ce phénomène, ajouté aux tempêtes et aux inondations côtières, menace les populations arctiques concentrées dans les zones d'estuaires et celles des petites îles.

Les premières victimes de l'augmentation du niveau de la mer sont les archipels du Pacifique, notamment les îles Marshall, les îles de Polynésie, les Maldives (océan Indien) et certaines régions d'Asie (Philippines, Indonésie). Selon une étude du CNRS de 2014, 10 000 à 20 000 îles pourraient disparaître totalement au cours du siècle.

Autre conséquence de la montée du niveau des océans, de nombreuses grandes villes construites sous le niveau de la mer pourrait être envahies par les eaux. C'est notamment le cas de Miami, New York, Tokyo, Singapour, Amsterdam ou encore Rotterdam.

Déplacement des populations humaines

Le changement climatique peut induire d'importants flux migratoire pour les populations vulnérables à savoir :

- les populations vivant à une altitude peu élevée et menacées par les conséquences de la hausse du niveau de la mer et des océans (risque de submersion marine). Rappelons qu'aujourd'hui, 1 personne sur 10 dans le monde habite dans une zone menacée par la montée des eaux,
- les populations subissant déjà la sécheresse (famine, pénurie d'eau, ...), dont les effets vont largement s'accroître du fait de vagues de chaleur plus longues et plus fréquentes.

En 2014, la Nouvelle-Zélande a accueilli les premiers réfugiés climatiques de l'histoire (venant de l'archipel des Kiribati).

Modification des répartitions des espèces

Le réchauffement climatique entraîne une transformation du milieu physique (constantes abiotiques, édaphiques, ...) susceptible de se traduire par la modification, la disparition et l'apparition de certains habitats. Ces modifications du biotope peuvent induire des changements dans l'aire de répartition des espèces (migration) modifiant les grands équilibres. Le changement climatique, et surtout sa cinétique, peut également induire la disparition de certaines espèces n'ayant pas eu le temps suffisant pour s'adapter aux nouvelles conditions de leur habitat.

Ainsi, pour garder des conditions de vie optimale, les espèces doivent soit tolérer le changement, soit se déplacer, soit s'adapter pour éviter l'extinction. Les études scientifiques montrent qu'en moyenne les espèces animales terrestres migrent vers le nord de 17 km par décennie et les espèces marines de 72 km. Les végétaux s'étendent en altitude pour éviter la chaleur des plaines et certaines espèces de poissons optent pour une descente vers les fonds marins.

Face à ce phénomène, les espèces à faible mobilité sont désavantagées. C'est particulièrement le cas des végétaux ou encore des coraux, dont les capacités de dissémination peuvent être inférieures à l'ampleur du déplacement de l'aire de répartition. Dans ce cas, l'espèce concernée peut parfois survivre à l'extinction en trouvant refuge dans les quelques habitats au microclimat favorable qui subsistent. Dans le cas contraire, seule une migration assistée par l'homme peut sauver l'espèce.

Les changements dans les dynamiques de prédation, les associations de végétaux, la compétition et le mutualisme peuvent avoir des impacts substantiels au niveau des populations. Ainsi, toute la chaîne alimentaire pourrait être bouleversée.

Les écosystèmes ont donc tendance à se modifier avec des conséquences pour l'homme. D'une part cela modifie le type de culture possible dans une région et d'autre part, cela permet à des espèces tropicales, souvent vectrices de maladies, de coloniser de nouveaux territoires.

Augmentation de la sécheresse (risque incendie)

Le changement climatique, du fait de l'augmentation de l'évaporation liée à la hausse des températures et les faibles quantités de précipitations, renforce l'intensité et la durée de la sécheresse des sols. Les effets sont déjà visibles dans différentes régions du monde, dont le Bassin méditerranéen (5e rapport GIEC 2013).

Lors de pluies violentes, les sols ne peuvent pas infiltrer les eaux induisant des inondations et une baisse de la recharge des aquifères. Ainsi, le bassin méditerranéen devient de plus en plus sec, le rendant encore plus vulnérable aux sécheresses et aux incendies.

5.2.3.2. Incidences du changement climatique sur le projet

Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique. L'activité projetée visant à rechercher des cibles géothermales, n'est pas de nature à présenter de vulnérabilité vis-à-vis de risques d'accidents ou de catastrophes majeures.

Tant les zones construites (plateformes et radiers béton accueillant la tête de puits et les installations de surface) que la ressource visée par les recherches (chaleur géothermale potentiellement située vers 2,5 / 3 km) sont peu vulnérables à l'augmentation des températures et aux évènements climatiques extrêmes.

L'installation pour laquelle la présente demande d'autorisation est effectuée, est munie de dispositifs adéquats de gestion des eaux pluviales. Des phénomènes exceptionnels tels que de fortes rafales de vent ou une immersion partielle du forage et la plateforme ne sont pas de nature à mettre en péril l'activité mais nécessiteront toutefois la mise en place de procédures de sécurité.

Lithium de France est engagé à suivre les bulletins météorologiques et à agir en conséquence en cas d'annonce d'un évènement météorologique exceptionnel (pluie, vent, orage) à savoir :

- Stopper, le cas échéant, les opérations de foration ;
- Mettre les éventuels véhicules à l'abri ;
- Renvoyer le personnel intervenant à son domicile.

Les principales conséquences d'un évènement climatique extrême pourraient être :

- L'inondation de tout ou partie de la plateforme (rappelons que la commune de Soufflenheim est soumise au risque inondation par débordement de cours d'eau ou par remontée de nappe, avec notamment un PPRi en vigueur) ;
- L'arrachage d'une clôture ;
- Le débordement d'un bassin de stockage d'eaux pluviales ou géothermales ;
- La dégradation de la tête de puits.

La zone d'emprise du projet présente une altitude moyenne de 120 m NGF soit plus de 100 m au-dessus du niveau de la mer. Le projet n'apparaît donc pas vulnérable à une augmentation du niveau de la mer, à minima au cours des 100 prochaines années.

Au vu de sa nature et de sa position géographique, le projet n'est pas vulnérable à d'éventuels flux migratoires, modifications des écosystèmes et modifications de la répartition des espèces faunistiques et floristiques (espèces exotiques envahissantes notamment).

Compte tenu de la nature minérale de la plateforme de chantier, des principes de conception des ouvrages de gestion des eaux et de la mise en place sur le site d'équipements de lutte contre les incendies, le projet n'est pas particulièrement vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse et du risque d'incendie.

5.2.4 - Synthèse des Incidences sur le climat et la consommation énergétique

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Consommation énergétique	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Faible	Négatif Négatif	Direct Direct	Temporaire Temporaire	Court terme Court terme
		Faible				
		Nulle	-	-	-	-
Climat	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Nulle	-	-	-	-
Vulnérabilité au changement climatique	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Nulle	-	-	-	-

5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LA SISMICITE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

5.3.1 - Evaluation des incidences sur la topographie

5.3.1.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

L'aménagement de la plateforme de chantier du projet exploratoire LPX n'engendrera pas de modification topographique majeure au vu de la topographie des terrains au démarrage du projet LPX (pour rappel, le projet LPX démarrera après les terrassements de l'aménageur DUVAL).

En effet, au démarrage du projet LPX, le site aura déjà été totalement terrassé. Les terrains de la ZEP destinés à abriter le projet LPX seront donc plats et ils le resteront globalement, à l'issue des travaux de génie civil.

Avant le démarrage effectif des travaux de génie civil, le terrain sera aplani puis stabilisé sans effet à grande échelle. Les cheminements hydrologiques actuels seront maintenus (bassins versants, exutoires, ...).

La création du forage GPX pourra modifier très localement la microtopographie au droit de la plateforme de chantier à créer : cet effet est jugé négligeable du fait que le terrain présentera peu de variations topographiques à l'issue des terrassements de DUVAL et restera globalement plat à l'issue de la réalisation de la plateforme de chantier du projet LPX.

5.3.1.2. Incidences prévisibles de la foration et des mesures dans le puits

Le projet exploratoire envisagé par Lithium de France vise à caractériser des cibles géothermales dont la présence reste à être confirmée au préalable. Les incidences topographiques potentiellement induites en phase de foration sont relatives à deux phénomènes :

- Des tassements différentiels en surface ;
- Une subsidence des terrains de couverture.

Les tassements différentiels sont des mouvements non uniformes d'enfoncement du sol et d'ordre de grandeur centimétrique. Dans le cas du projet LPX, ce phénomène n'est pas redouté compte tenu de l'absence de matériaux meubles en surface à l'aplomb du forage (présence d'une plateforme en radier cimenté excluant cette occurrence).

La subsidence correspond à un réarrangement des terrains en surface par affaissement progressif des terrains. Il s'agit de mouvements généralement lents et de faible amplitude d'ordre centimétrique à décimétrique. Sans perte d'intégrité de l'ouvrage, ce phénomène est peu envisageable dans le contexte du projet GPX, d'autant plus :

- Que le site du forage ne présente pas les configurations requises pour la survenue de ce désordre : absence de travaux miniers souterrains, de dépilages etc.
- Qu'une conception rigoureuse de l'architecture du puits sera mise en œuvre.

Ces éléments excluent donc l'occurrence de ce phénomène sur le projet. Rappelons que les mouvements subsidents sont très peu fréquents dans le cas de forages. S'ils devaient survenir, ces derniers seraient imperceptibles du fait de la présence de la plateforme en radier cimenté, donc compétente, empêchant toute expression en surface de ce type de désordre.

Les phénomènes de tassements et de subsidences ne sont pas particulièrement envisagés dans le cadre du projet LPX. En tout état de cause, ce sont des phénomènes sans conséquences sur les infrastructures et sur les personnes.

5.3.1.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

En phase post-exploration l'ouvrage GPX sera mis en arrêt selon les conditions de fermeture décrites dans le « Document 8 » du dossier d'autorisation. Celles-ci permettent de ne pas retenir d'incidences topographiques en phase post-exploration.

Les principes de mise à l'arrêt de l'ouvrage GPX (sécurisation) et de remise en état de la plateforme permettent de considérer que le projet exploratoire de Lithium de France n'induit pas d'effet sur la topographie des terrains en phase post-exploration.

Incidence pressentie sur la topographie

Très faible

5.3.2 - Evaluation des incidences sur la sismicité

L'aléa sismique caractérise la prédisposition de l'occurrence d'un incident sismique, c'est-à-dire d'un évènement dont l'intensité est de nature à provoquer des nuisances pour la population et les enjeux exposés, et à affecter les conditions de déroulement voire la poursuite du projet.

5.3.2.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

Les travaux de génie-civil ne sont pas de nature à induire des incidences sur l'activité sismique de la région. Ils entrent dans le cadre du suivi envisagé de la sismicité naturelle.

Sismicité naturelle

L'activité sismique historique du Fossé rhénan est modérée et régulière avec au total ~170 séismes ressentis entre 782 et 1964 ayant une intensité épacentrale $I_0 \geq V$ et 17 séismes destructeurs avec une intensité épacentrale $I_0 \geq VII$ d'après le catalogue SisFrance (<http://www.sisfrance.net>). Le séisme le plus important de la région correspond au séisme de Bâle du 18 octobre 1356 qui causa plusieurs centaines de morts. Son intensité épacentrale a été estimée à IX dans SisFrance, le recalcul de la magnitude des événements historiques par Traversa et al. (2018)).

Le Fossé rhénan est caractérisé par une sismicité régulière de magnitude de moment estimée de l'ordre de 5 à 5,5 (voir tableau suivant), comme les séismes de Lahr en Allemagne du 3 août 1728 ($I_0=VII$, $MW \sim 6$), du Kaiserstuhl - Rastatt du 18 mai 1737 ($I_0=VII$, $MW \sim 5,3$), d'Ebingen en Allemagne du 16 novembre 1911 ($I_0=VII-VIII$, $MW \sim 5,7$), d'Offenburg en Allemagne du 30 décembre 1935 ($I_0=VII$, $MW \sim 5,3$).

Depuis 60 ans, la répartition de la sismicité instrumentale enregistrée laisse globalement apparaître les mêmes caractéristiques que la sismicité historique, à savoir une sismicité modérée et régulière.

Sur cette période instrumentale d'après le catalogue SI-Hex (Cara et al., 2015), 10 séismes ont été enregistrés avec une magnitude de moment $MW > 4,0$. Le plus important est le séisme du 3 septembre 1978 ($MW=5,0$), situé en Allemagne dans la région de Souabe.

Trois autres séismes ont été enregistrés avec des magnitudes MW comprises entre 4,5 et 5 : le séisme de Tailfingen en Allemagne daté du 26 février 1969 ($MW=4,7$), le séisme de Tübingen en Allemagne daté du 22 janvier 1970 ($MW=4,8$) et celui de Rambervilliers du 22 février 2003 ($MW=4,9$).

Lorsqu'on se restreint à la période entre 1980 et 2024, 43 événements sismiques de magnitude 2.5 ou supérieure ont été localisés dans le Bas-Rhin, d'après le RéNaSS (Réseau Nationale de Surveillance Sismique, <https://renass.unistra.fr/>) (Figure 65).

Sept (7) d'entre eux ont leur épacentre situé à moins de 10 kilomètres du projet « Les Poteries Exploration » ; les magnitudes de ces séismes sont toutes inférieures à 3. Les séismes historiquement ressentis à Haguenau sont recensés dans le tableau suivant.

Date (d'après SisFrance)	Localisation épicentrale (d'après SisFrance)	Intensité épicentrale (d'après SisFrance)	Intensité macrosismique ponctuelle rapporté à la ville de Haguenau (d'après SisFrance)	Intensité macrosismique ponctuelle rapportée à la ville de Haguenau (recalculée d'après la loi d'atténuation de Bakun and Scotti (2006) pour la région du Rhin)
18/02/849	(Remiremont ?)	VIII	-	IV
18/09/1239	Alsace (Ribeauvillé ?)	VII	-	IV
18/10/1356	Suisse (Bale)	IX	-	V
09/05/1357	Hardt (Landau ?)	VII	-	V-VI
12/05/1682	Remiremont	VIII	-	V
03/08/1728	Allemagne (Lahr)	VII	-	I
18/05/1733	Allemagne (Mayence)	VII	-	V-VI
18/05/1737	Allemagne (Karlsruhe- Rastatt)	VII	-	V-VI
28/12/1776	Allemagne (Mannheim)	VII	-	-
16/11/1911	Allemagne (Ebingen)	VII-VIII	VI	-
08/02/1933	Allemagne (Rastatt)	VII	V-VI	-
27/06/1935	Allemagne (Kappel)	VII-VIII	V-VI	-
30/12/1935	Allemagne (Offenburg)	VII	V-VI	-
02/05/1943	Allemagne (Ebingen)	VII	IV-V	-
28/05/1943	Allemagne (Balingen)	VII	IV	-
07/06/1948	Allemagne (Karlsruhe)	VII	IV-V	-
08/10/1952	Wissembourg (France)	VI-VII	V-VI	-
22/01/1970	Allemagne (Onsmettingen)	VII	IV	-
03/09/1978	Allemagne (Onsmettingen)	VIII-VI	III	-

Tableau 15 : Séismes historiquement ressentis d'après la base de données SisFrance. L'intensité macroscopique a été recalculée avec la loi d'atténuation de Bakun and Scotti (2006) lorsque celle-ci n'était pas disponible dans SisFrance

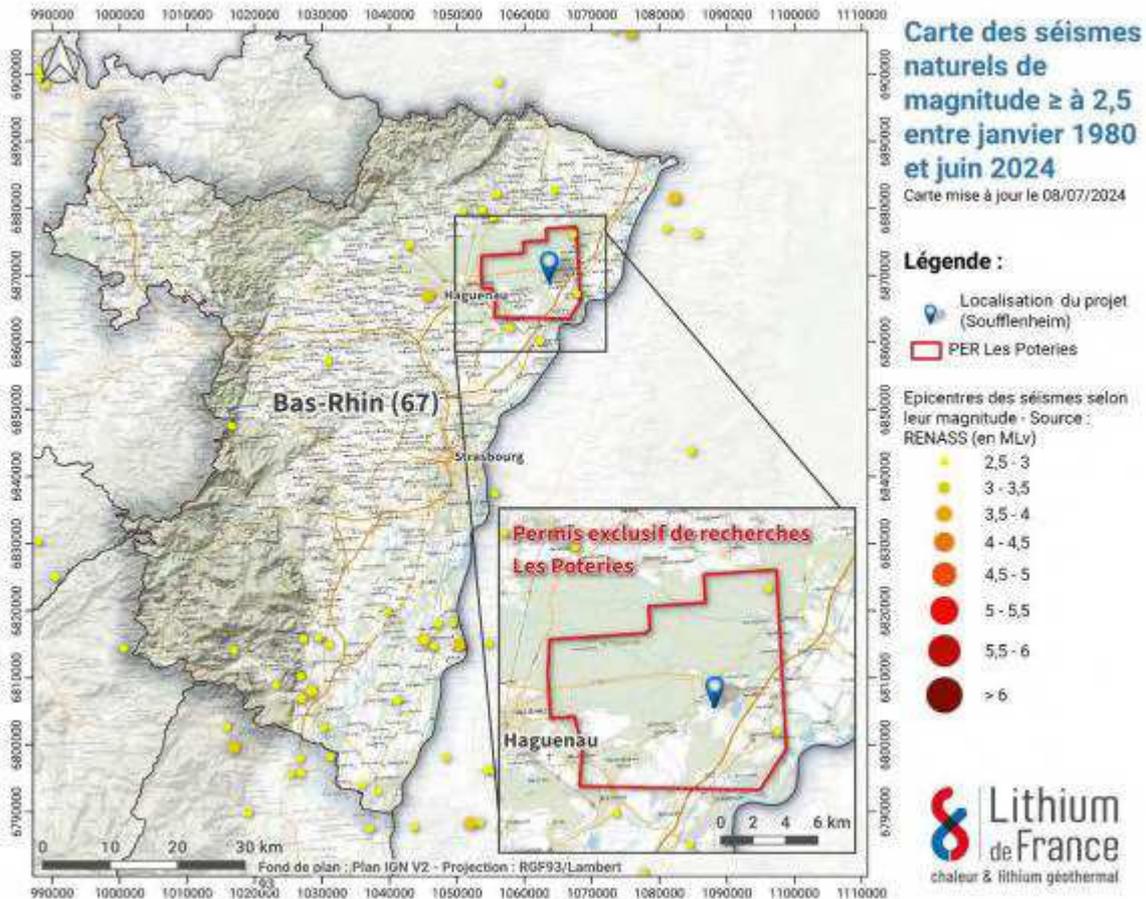


Figure 65 : Localisation des séismes naturels de magnitude supérieure ou égale à 2.5 entre 1980 et 2024 dans le Bas-Rhin et ses environs

5.3.2.2. Incidences prévisibles de la foration et de l'acquisition

Sismicité induite

Le site fera l'objet d'un suivi microsismique qui aura pour but d'estimer les mouvements de sols qui pourraient être générés sur le site, selon le pic maximal de vitesse (Peak Ground Velocity – PGV) ou le pic maximal d'accélération (Peak Ground Acceleration – PGA) du sol associé.

Lithium de France a d'ores-et-déjà procédé à l'estimation prédictive de la sismicité induite détectée à proximité du site entre 2012 et 2024, correspondant majoritairement à des événements déclenchés par l'activité géothermale des projets de Soultz-Sous-Forêts, de Rittershoffen et de Vendenheim.

En l'absence d'un nombre important de séismes enregistrés par des stations sismologiques à proximité du projet « Les Poteries Exploration » permettant de définir une loi prévisionnelle de mouvement du sol adaptée au site, plusieurs lois ont été considérées afin de prévoir au mieux les PGV et PGA potentiellement atteints (Atkinson, 2015 ; Convertito et al., 2022 ; Dost et al., 2004 ; Douglas et al., 2013).

Ces lois proviennent de la littérature sur la sismicité induite lors de différents projets de géothermie profonde (Soultz-Sous-Forêts en France, Bâle et St-Gallen en Suisse, Voerendaal, Roswinkel et Alsdorf aux Pays-Bas, et Geysers aux Etats-Unis). En les appliquant sur les événements de magnitude M_w 2.2 induits par l'exploitation de Rittershoffen les 07/05/2024 et 24/07/2024 au niveau de la station sismologique d'Electricité de Strasbourg la plus proche des événements (BETS), les PGV moyens sont compris entre 2.0 et 2.6 mm/s. Ces valeurs prédictives sont supérieures à celles mesurées à la station BETS et transmises à la DREAL (i.e. entre 0.8 et 1.1 mm/s), indiquant probablement un certain conservatisme des lois par rapport aux mesures. Ce modèle prédictif permet de ne pas sous-estimer les valeurs de PGV sur le site « Les Poteries Exploration ».

Le tableau suivant présente les caractéristiques des séismes ayant les plus fortes vitesses au niveau du site.

Date	Magnitude (Mw)	Distance hypocentrale (km)	PGA moyen (mm/s ²)	Fourchette PGA (mm/s ²)	PGV moyen (mm/s)	Fourchette PGV (mm/s)
26/06/2021	3.6	20.5	7.6	0.58 – 88.0	0.38	0.10 – 14.0
04/12/2020	3.4	20.8	4.3	0.41 – 43.0	0.19	0.04 – 6.8
22/01/2021	3.3	20.5	2.9	0.32 – 25.7	0.12	0.02 – 4.1
24/07/2024	2.2	9.2	2.3	0.51 – 8.5	0.19	0.08 – 1.3
07/05/2024	2.2	9.7	2.1	0.46 – 7.7	0.17	0.08 – 1.2

L'impact en ce qui concerne le PGV de ces séismes induits sur le site du projet exploratoire LPX est visible sur la *Figure 66*.

Les valeurs de PGV moyen sont systématiquement inférieures à 0,5 mm/s, premier seuil d'alerte du feu de signalisation mis en place pour le projet géothermique de Bâle. Très peu d'évènements ont un PGV supérieur à 0,15 mm/s.

Cela est dû au fait que depuis 2012, aucun séisme induit de magnitude de moment supérieure à 3 n'a été enregistré au voisinage direct du site. Le pic d'accélération le plus significatif pour la sismicité induite est supérieur à 5 mm/s² et correspond à un pic de vitesse supérieur à 0,35 mm/s.

Les séismes induits les plus forts (magnitude de moment M_w comprise entre 3 et 4) sont localisés juste au nord de Strasbourg, mais sont suffisamment éloignés pour ne pas causer de mouvement fort sur le site « Les Poteries Exploration ». Les évènements enregistrés les 07/05/2024 et 24/07/2024 à proximité de Rittershoffen ont généré un pic d'accélération relativement fort ($PGA > 2.5$ mm/s) au vu de leur magnitude $M_w = 2.2$; ils ne sont toutefois pas assez proches du site du projet « Les Poteries Exploration » pour que des pics de vitesses significatifs y soient enregistrés ($PGV < 0.2$ mm/s).

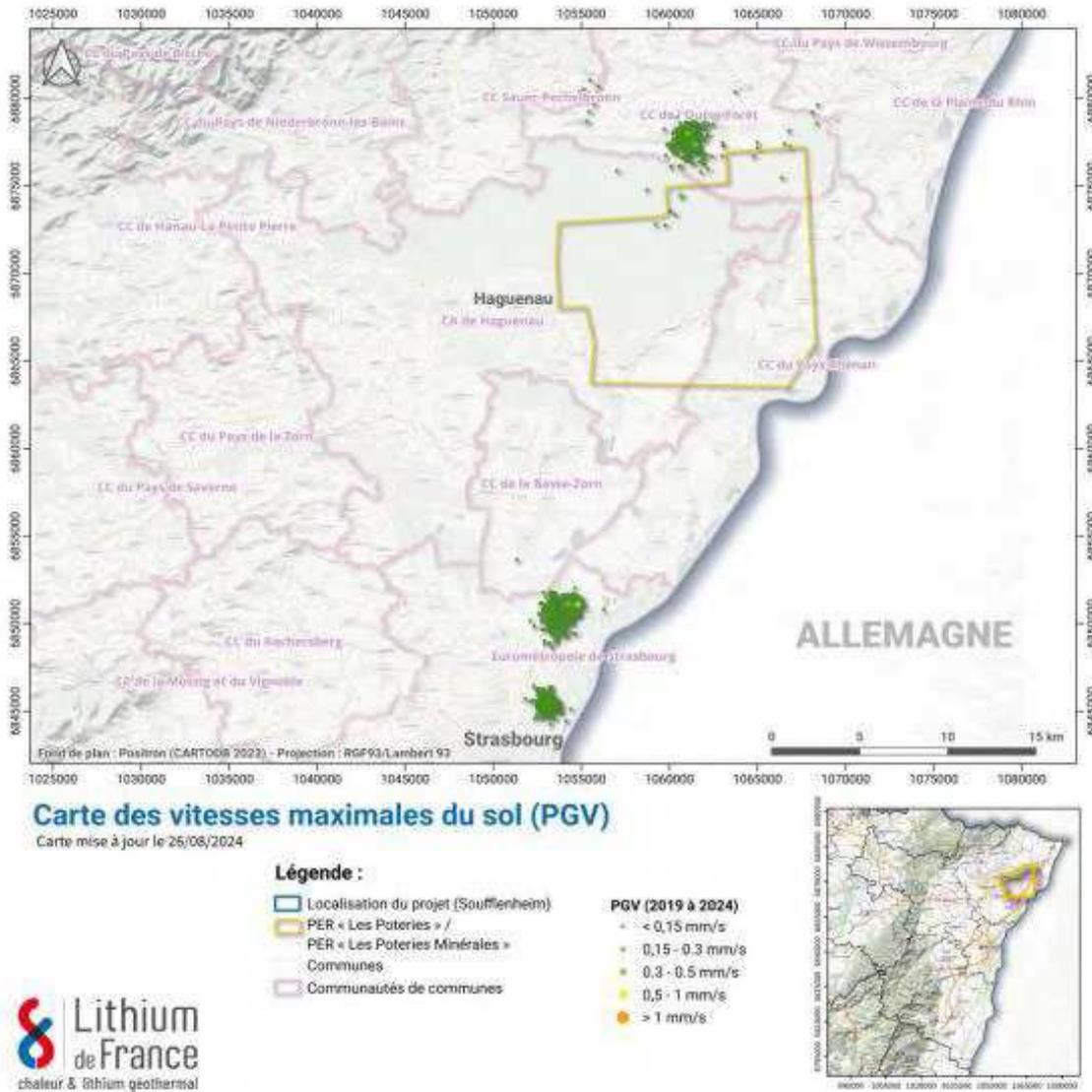


Figure 66 : Séismes induits extraits des catalogues Réness depuis 2012 jusqu'en juillet 2024 autour du site et leur impact potentiel sur le site d'étude en termes de PGV. Les magnitudes de moment (Mw) sont comprises entre 0.9 et 3.6

Configuration du réseau sismique en fonction du forage

Le réseau de suivi sismique sera constitué de sept stations qui seront positionnées dans des zones à faible niveau de bruit.

En accord avec les recommandations du Guide des bonnes pratiques :

- La zone présentant un écart azimutal inférieur à 120° couvre un rayon de 2 km autour du puits exploratoire.
- La magnitude de complétude estimée pour ce réseau est inférieure à 0 jusqu'à 3 km de profondeur, sur un rayon de 2 km autour du puits exploratoire GPX pour la période intermédiaire. La magnitude de complétude estimée pour ce réseau est inférieure à 0.3 à 2 km profondeur et 0.4 à 3 km de profondeur, sur un rayon de 2 km autour du puits exploratoire GPX pour la période la plus bruitée. Ces valeurs restent inférieures à la

magnitude de complétude maximale conseillée, fixée à 0,5 dans un rayon de 2 km autour du puits.

- Les incertitudes de localisation des événements sismiques sont inférieures à 100 mètres horizontalement et à 500 mètres verticalement dans un rayon de 2 km autour du puits exploratoire GPX jusqu'à 3 km de profondeur.

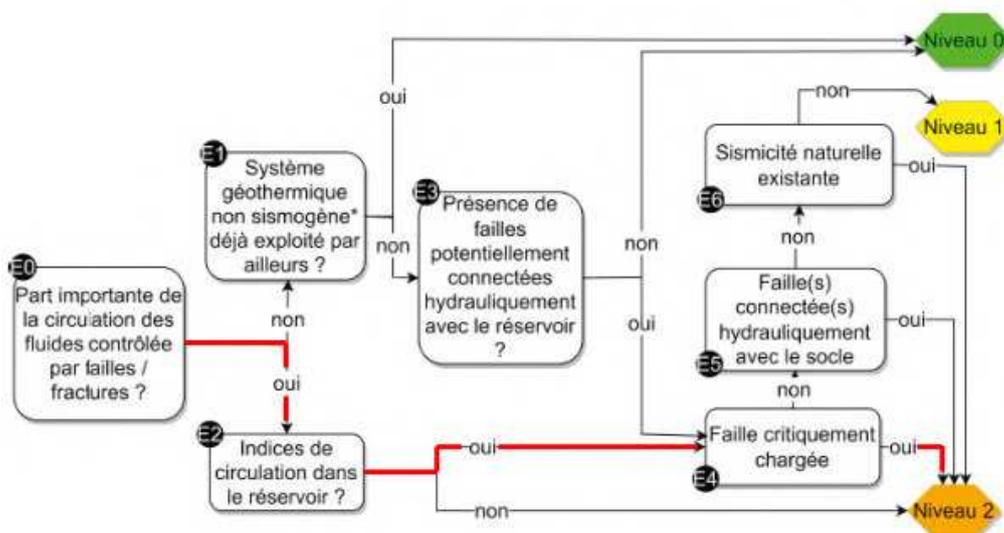
Evaluation de l'aléa sismique avant forage

Le projet « Les Poteries Exploration » est implanté dans une petite commune faiblement industrialisée associée à une intensité de référence IV sur l'échelle EMS98 et un PGV seuil de 5 mm/s qui sera pris en considération dans l'élaboration du système de feu de signalisation (*Traffic Light System* ou TLS).

Pour le projet « Les Poteries Exploration », l'aléa sismique a été évalué selon les critères définis par le Guide de bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profonde (Maury et al., 2023).

Comme précédemment indiqué, les circulations de la ressource dans le Fossé rhénan sont contrôlées par le système de failles et de fractures, ce qui implique une réponse positive au critère E0. Les indices de perméabilités mis en évidence par les forages voisins indiquent la présence de ces circulations dans le réservoir ciblé par le projet « Les Poteries Exploration » et le critère E2 est donc également positif. Enfin, l'état de contrainte suggéré par la littérature défend un système où les failles sont critiqueusement chargées et ce qui valide positivement le critère E4.

Le niveau d'aléa 2 (modéré) est retenu pour le projet « Les Poteries Exploration » selon la méthodologie avancée par le Guide des bonnes pratiques. La mise en place des mesures de surveillance, le programme prévisionnel de données à acquérir et le système de feu de signalisation (TLS) pour le projet « Les Poteries Exploration » ont donc pris en compte les recommandations du Guide des bonnes pratiques pour un aléa de niveau 2.



Arbre de décision pour l'évaluation du niveau d'aléa d'un projet avant tout forage profond d'après Maury et al., (2023)

Ce niveau d'aléa est amené à évoluer au cours de la vie du projet, grâce à l'acquisition de connaissances nouvelles notamment et sera réévalué selon les recommandations du Guide des bonnes pratiques lors des phases de forage et de développement de l'ouvrage :

- Après la foration et les tests hydrauliques permettant de caractériser le comportement hydromécanique du réservoir ;
- Avant toute opération visant à améliorer l'injectivité et/ou la productivité du puits ;
- Après la réalisation d'un protocole visant à améliorer l'injectivité et/ou la productivité du puits.

Chaque réévaluation de l'aléa sera soumise à la DREAL et la préfecture.

5.3.2.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

Evaluation de l'aléa sismique post-forage

L'évaluation de cet aléa post forage sera réalisée à partir des mesures acquises précédemment. Cette évaluation sera transmise à la DREAL et à la préfecture à l'issue du forage et des premiers essais et mesures permettant de caractériser le réservoir. Elle s'appuie sur trois critères :

- Le critère initial F0 est un **critère mécanique** : il porte sur le chargement (en termes de contraintes) des failles recoupées par le forage ou à proximité. Ce critère, déjà évalué dans l'arbre de décision précédant (critère E4) sera réévalué au regard des données nouvellement acquises, à savoir, d'une part, les informations sur la structure du réservoir, qui auront permis d'identifier les directions des discontinuités majeures recoupées par l'ouvrage, et, d'autre part, les mesures de contraintes réalisées dans le puits.
- Le second critère F1 est un **critère sismique** : il évalue la sensibilité du réservoir aux faibles modifications de contraintes en se basant sur la présence ou l'absence de sismicité induite par les opérations de forage. L'enregistrement d'une microsismicité significative au cours d'une opération de forage témoigne d'un état mécanique instable du réservoir, et par conséquent peut être favorable à la survenue d'un incident sismique. Comme préconisé par Maury et al. (2023), si la sismicité enregistrée pendant l'opération de forage, dans un rayon de 1 km autour du forage, est de magnitude supérieure à 0,5 et/ou avec un PGV en surface supérieur à 0,5 mm/s à au moins deux stations et si cette sismicité est ressentie, l'aléa passera en niveau 3, sinon il restera en niveau 2.
- Le troisième critère F2 est un critère hydraulique : à l'issue du forage, seuls des essais hydrauliques ont permis de caractériser le comportement hydraulique du système puits-réservoir. Une première évaluation de l'indice d'injectivité et/ou de productivité est disponible. Si celui-ci apparaît trop faible au regard de l'indice ciblé pour l'exploitation, alors il est probable que Lithium de France ait à utiliser des méthodes d'amélioration de l'injectivité/productivité. Une réponse positive à ce critère classera le projet « Les Poteries Exploration » en niveau 3 à moins que tous les autres facteurs soient négatifs, auquel cas il restera en niveau 2. Si des opérations de stimulations chimiques, hydrauliques et/ou thermiques sont choisies par Lithium de France alors une nouvelle évaluation de l'aléa au cours du développement de puits adossée au programme de développement de puits sera soumise à la DREAL et à la préfecture.

F0 - Faille critique ment chargée	F1 - Microsismicité pendant le forage*	F2 - Indice d'injectivité « insuffisant »	Niveau d'aléa
oui	oui	oui	3
		non	2
non	non	oui	2
		non	2
	oui	oui	2
		non	2
	non	oui	Si technologies EGS 2, sinon 1
		non	1

Arbre de décision prévisionnel pour l'évaluation post-forage du niveau d'aléa du projet « LPX ». Cette évaluation sera mise à jour après le forage et les premiers tests hydrauliques de caractérisation du réservoir et transmise à la DREAL et à la préfecture.

Protocoles opérationnels et systèmes de feux de signalisation (TLS)

Le système de feu de signalisation (Traffic Light System, TLS) est un système de gestion et maîtrise de la sismicité induite basé sur plusieurs critères (magnitude, PGV, etc.) qui définissent différents niveaux d'alertes (trois à quatre) en fonction desquels l'activité industrielle en cours peut être modifiée. Ces derniers sont mis en place dans le but de réduire le risque sismique causé par la sismicité induite et les dommages pouvant être causés sur les bâtiments à proximité du site.

Il s'agit d'un protocole recommandé par le Guide des bonnes pratiques. Ce type de système a été introduit par Bommer et al. (2006) et a été testé sur plusieurs projets de géothermie pour la gestion et la mitigation de l'aléa sismicité induite. Il a pour principal objectif d'éviter l'occurrence d'un incident sismique. C'est donc un outil de pilotage qui permet d'ajuster en quasi-temps réel les paramètres opérationnels (ex : débit, pression injection et volume injecté) en fonction de la sismicité enregistrée par le ou les réseau(x) sismique(s) en place.

Les seuils des feux de signalisation se basent sur deux paramètres : un niveau acceptable du mouvement du sol et la probabilité d'atteindre ce niveau. Le PGV est utilisé comme paramètre pour mesurer les mouvements du sol car ce dernier est un meilleur indicateur des dommages potentiels pouvant être causés par les vibrations que le PGA (Bommer and Alarcon, 2006). Considérant une étude menée par GINGER-CEBTP, 3 seuils basés sur le double critère PGV/magnitude ont été établis :

- Le premier seuil entre le feu vert et le feu jaune est proposé comme étant égal à 0,5 mm/s. Il s'agit ici du premier niveau d'alerte établi dans le cadre du site de géothermie de Rittershoffen. Pour ces niveaux de PGV, les secousses ne sont pas ressenties par la population et les événements sismiques associés sont de très faible magnitude (ML<1,3).
- Le deuxième seuil, entre le feu jaune et le feu orange, est défini en fonction du ressenti de la population. Ce seuil est estimé à 1 mm/s par Bommer (2017) et correspond à la limite de perception de l'Humain auquel a été ajouté un facteur de sécurité de 2.
- Le troisième seuil, entre le feu orange et le feu rouge, est estimé en fonction des premiers dommages superficiels (dit « cosmétiques ») pouvant se produire sur une structure.

Le tableau suivant présente les seuils du TLS proposés pour le projet LPX avec les PGVs et les magnitudes estimés.

	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Critère	Pas de ressenti de la population. PGV < 0.5 mm/s	Pas de ressenti de la population. 0.5 mm/s ≤ PGV < 1 mm/s	Ressenti de la population. 1 mm/s ≤ PGV < 5 mm/s	Premiers dommages superficiels. PGV ≥ 5 mm/s
Protocoles	Système nominal. Pas de modifications à apporter.	Communication au superviseur. Poursuite du pompage, ne pas augmenter le débit.	Maintenir la pression de tête de puits en dessous de la pression à laquelle l'évènement sismique s'est produit.	Arrêt progressif des opérations

Tableau 16 : Seuils du TLS proposés dans le cadre du projet LPX

Les protocoles proposés en fonction du niveau d'alerte déclenché sont les suivants :

- **Vert** : Les activités sont maintenues, aucun seuil n'est dépassé.
- **Jaune** : Les activités sont maintenues. Les injections et le pompage se poursuivent sans augmentation du débit. Aucune secousse n'est ressentie par la population.
- **Orange** : Un dépassement des seuils qui s'est produit a déclenché une notification, une documentation associée et la prise de décision d'atténuer le risque si nécessaire. La pression de tête de puits est maintenue en dessous de la pression à laquelle l'évènement s'est produit. Une étude complémentaire de l'évènement est réalisée par les équipes. L'évènement relié à cette alerte peut correspondre à une secousse ressentie à proximité du site sans générer d'impact sur le bâtiment.
- **Rouge** : Un dépassement des seuils qui s'est produit a déclenché l'alarme et l'arrêt progressifs des opérations par paliers. Une étude et une modélisation complémentaire est réalisée par les équipes, puis soumise à une expertise et transmise aux autorités locales. Comme l'alerte orange, la secousse en relation avec le déclenchement de l'alarme rouge correspond à une secousse ressentie à proximité du site sans que des dégâts importants sur les bâtiments aient lieu.

Les seuils de PGV proposés ci-dessus ne prennent pas en compte des effets de site qui sont au stade avant forage inconnus mais qui existent puisque les seuils résultant de l'étude menée par GINGER – CEBTP sont différents de ceux du projet voisin ECOGI à Rittershoffen. Ils seront donc à réévaluer au cours du projet « Les Poteries Exploration » avec les données acquises et spécifiques au projet.

Incidence pressentie sur la sismicité

Faible

5.3.3 - Evaluation des incidences sur les sols

5.3.3.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

L'emprise finale du projet correspond à la surface de la future plateforme de chantier, soit 3,01 ha. Pour rappel, les travaux de génie-civil envisagés se rapporteront à l'arasement, le nivellement, les excavations, la pose des géotextiles, le recouvrement, le compactage, le coulage du radier, des dalles et des parois renforcées ainsi que les implantations des drains et des merlons.

Ces travaux sont relativement peu destructifs étant donné qu'ils se limitent au décaissement des terrains sur une épaisseur maximale d'ordre métrique pour la création des semelles de fondations de la plateforme de chantier.

A termes, le réaménagement de la plateforme consistera à l'évacuation des matériaux constitutifs de la plateforme et l'aplanissement du terrain avec les terres de découvertes stockées en merlon.

Les incidences du projet sur les sols sont essentiellement liées à la manière dont les terrains sont utilisés. Rappelons que les terrains au droit du projet LPX sont artificialisés depuis des décennies du fait de l'activité ancienne de la scierie PMS. Les incidences sur les sols sont donc évaluées du point de vue de l'effet sur l'activité agricole qui s'y déroule. Cette thématique est traitée dans le chapitre §5.9.3 -.

5.3.3.2. Incidences prévisibles de la foration et de l'acquisition

Aucune modification sur l'occupation des sols ou leur structure n'est à attendre en phase de foration et de l'acquisition des données. La plateforme de chantier ainsi que ses différentes installations afférentes, auront déjà fini d'être implantées. Toutes les opérations sur le puits GPX se feront sur la plateforme de chantier, sans effets aux abords.

5.3.3.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

Le réaménagement du site (mise en sécurité du puits GPX et remise en état de la plateforme) sera effectué si toutefois la ressource chaleur/lithium venait à ne pas être confirmée par les travaux de reconnaissance et qu'il faille procéder à l'abandon du puits.

Il sera alors procédé à l'évacuation des matériaux constituant la plateforme et le rebouchage des décaissements avec les terres de découverte stockées en merlon. A l'issue de ce réaménagement, l'emprise du projet pourra accueillir un futur projet industriel qui s'intégrerait parfaitement dans le contexte environnant du village d'entreprises de l'aménageur DUVAL.

Incidence pressentie sur les sols

Très Faible

5.3.4 - Evaluation des incidences sur la stabilité des terrains

5.3.4.1. Préambule sur l'instabilité des terrains dans le contexte du projet

L'instabilité des terrains dans le cadre du projet GPX peut être la conséquence de plusieurs causes :

- Non maîtrise de l'ingénierie de conception de puits géothermiques profonds (défaut de conception, cimentation non adéquate, mauvais dimensionnement des systèmes fluides de forage) ;
- Non maîtrise des paramètres géomécaniques relatives aux failles, à la stabilité intrinsèque du puits, à la sismicité induite, à la trajectométrie de l'ouvrage et de manière globale à son architecture ;

- Absence d'étude géomécanique ;
- La non maîtrise du risque d'effondrement localisé par rupture du cuvelage ;

De manière générale, rappelons que les cibles géologiques géothermales de l'ouvrage GPX projeté, sont positionnées au plus près des zones de failles et du réseau de fractures associées. Les formations traversées sont donc structurellement détériorées et donc instables. Le phénomène est exacerbé par l'effet de la température.

Les formations argileuses traversées (argiles gonflantes) sont par nature instables (glissements sur plan plus consistants, par exemple, dolomites, élargissement du trou, etc.) Les phénomènes d'instabilité en lien avec celles-ci peuvent également être exacerbés par l'effet de la température.

Notons par ailleurs que la stabilité des puits constitue un problème majeur dans le Fossé rhéan. Régionalement, dans le réservoir, la contrainte maximale horizontale (de direction +-N170°) est aussi élevée que la contrainte maximale verticale.

Ce régime de contrainte spécifique, avec une contrainte maximale horizontale, exacerbe l'instabilité mécanique des puits et sa dépendance à la direction des puits. D'après les retours d'expérience, plus un puits est profond, plus les phénomènes d'instabilité seront intensifiés (températures plus élevées, incertitudes plus élevée, effet de la profondeur rendant les opérations plus complexes).

De manière générale, les puits à grands déports, avec une distance horizontale plus élevée entre la tête de puits et la cible géologique, donc une inclinaison plus élevée, seront plus complexes en termes de stabilité (effet de l'inclinaison de la trajectoire rendant le contrôle mécanique des formations instables plus complexe). Cette complexité de stabilité ne devrait pas être présente sur le puits d'exploration GPX prévu vertical.

D'autres phénomènes tels que les effondrements localisés de la tête du puits peuvent également être une manifestation des instabilités des terrains en surface. A la différence des phénomènes de tassements et subsidences (traitées dans le chapitre sur l'évaluation des incidences sur la topographie) qui sont des désordres de faible ampleur induisant une déformation continue des terrains en surface, les effondrements localisés entraînent eux, une rupture franche des terrains (fontis d'ordre de grandeur métrique en surface).

5.3.4.2. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

Sans objet. De par leur faible ampleur, les travaux de génie civil ne sont pas susceptibles d'être à l'origine d'un effondrement localisé.

Aucune incidence prévisible n'est envisagée.

5.3.4.3. Incidences prévisibles de la foration et des mesures dans le puits

Effondrement localisé

En règle générale, l'effondrement localisé d'une tête de puits est un phénomène qui a une probabilité d'occurrence davantage accrue dans le contexte d'anciens puits d'exploitation mal remblayés que dans celui de nouveaux forages en cours de fonçage (situation de GPX en cours de fonçage) ou d'ouvrages forés mais non encore comblés (situation de GPX lors de l'acquisition des données et avant l'arrêt des travaux).

Les retours d'expériences indiquent que les vides situés à plus de 50 m de profondeur ne sont pas enclins à générer une cheminée d'effondrement, susceptible de se propager en surface et d'induire un cratère d'effondrement en tête de puits. En effet, à plus de 50 m de profondeur, un vide créé entraînerait un réarrangement des terrains par auto-comblement. Seuls les vides situés à moins de 50 m peuvent donc potentiellement générer des effondrements localisés, sous certaines conditions.

Dans le cas de forage, qu'il s'agisse d'un ouvrage en cours de foration ou d'un ouvrage finalisé mais non encore remis en état, le mécanisme initiateur d'une perte d'intégrité de la structure d'un puits (implicitement d'une création d'un vide aux abords de l'ouvrage), est la rupture du cuvelage soit par défaut de conception ou par réactivation de failles environnantes. Une architecture de puits bien conçue ainsi qu'une étude rigoureuse d'évaluation des possibilités de réactivation de failles permettent de prévenir ce risque.

Rappelons que Lithium de France prévoit une conception du puits GPX qui prenne compte des spécificités et contrastes géologiques (stratigraphie, caractéristiques des formations, isolement des formations hydrauliquement ou mécaniquement incompatibles, des réservoirs et aquifères), des contraintes en place (pressions, températures, contraintes mécaniques), des nécessités de fonctionnalités du puits.

Par ailleurs, dans le cadre de la modélisation du réservoir géothermique, Lithium de France met un point d'honneur à l'analyse géomécanique des failles afin de comprendre les occurrences de réactivation de celles-ci. La compréhension de la potentielle réactivation de failles autour d'un projet de géothermie est une question qui se pose avec acuité, car déterminante pour le bon fonctionnement du projet et la maîtrise de la sismicité induite associée.

Une première évaluation a déjà été réalisée à travers une étude de susceptibilité au glissement. Cette étude a permis d'aboutir à une représentation de Mohr-Coulomb des états de contrainte possibles aux profondeurs considérées par rapport à la susceptibilité au glissement des failles en termes de valeurs de contrainte normale et de contrainte de cisaillement.

L'étude conclut que tant que la susceptibilité est inférieure à l'angle de friction interne des failles, celles-ci ne se réactiveront pas. Le respect des conclusions de cette étude permet de ne pas envisager ce phénomène.

Stabilité mécanique de l'ouvrage GPX

Afin de maîtriser en phase opérationnelle les risques d'instabilité mécanique du puits GPX, Lithium de France a développé un modèle de stabilité géomécanique destiné à établir des recommandations pour ajuster les densités des fluides de forage en fonction des caractéristiques mécaniques des formations et des critères de rupture.

La figure suivante présente le principe des diagrammes de stabilité.

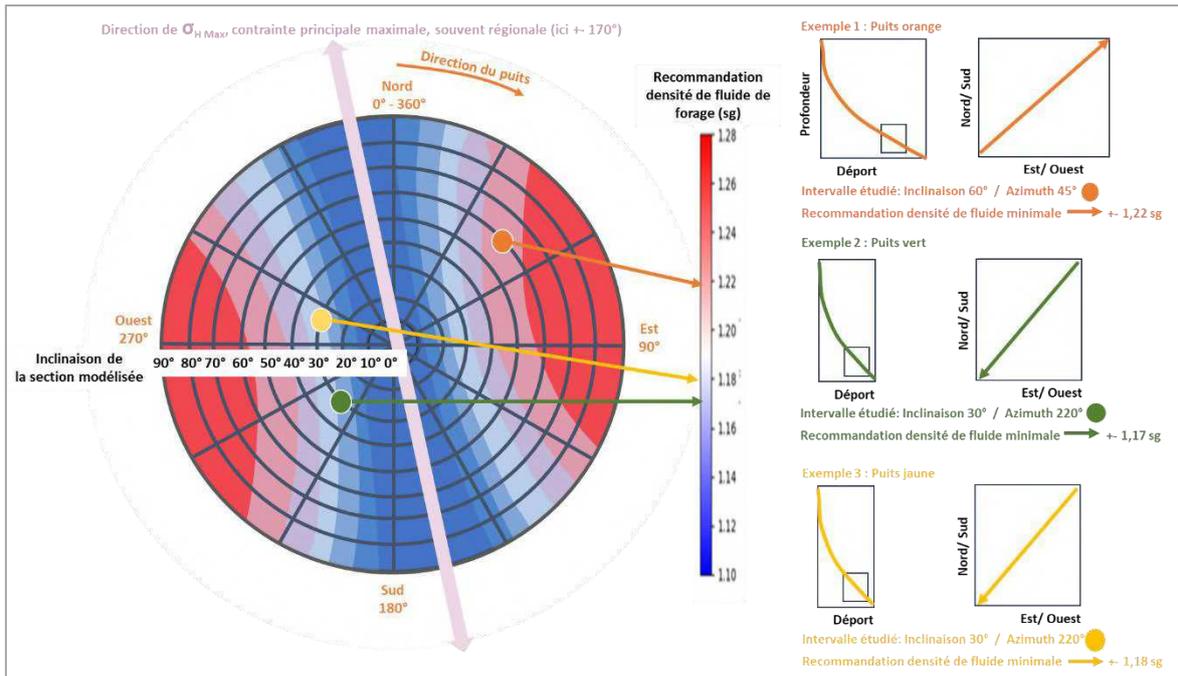


Figure 67 : Diagrammes de stabilité

Le modèle géomécanique utilise les pressions, contraintes, modules, données de puits disponibles (données régionales, puits existants, analogues, littérature) d'une part et le profil directionnel du puits d'autre part pour modéliser un diagramme de stabilité pour chaque formation forée, en fonction des données de la formation, de l'inclinaison et de la direction du puits.

Le diagramme radial et l'échelle de couleur (en densité de fluide de forage requise) est le résultat du modèle géomécanique pour chaque formation étudiée. Pour chaque intervalle étudié, les points inclinaison et azimut du puits sont placés sur le diagramme. La recommandation en termes de densité de fluide de forage est lue sur l'échelle de densité de fluide de forage. Sur la figure, les exemples jaune, orange et vert sont théoriques.

D'un point de vue général, plus la direction d'un puits est proche de la direction de la contrainte horizontale maximale $\sigma_{H \text{ Max}}$, plus le puits est stable, plus la direction d'un puits est proche de la direction orthogonale à la contrainte horizontale maximale $\sigma_{H \text{ Max}}$, moins le puits est stable.

Les diagrammes de stabilité présentés ci-haut seront utilisés par l'ingénieur forage pour déterminer la densité de fluide de forage nécessaire pour maintenir le puits mécaniquement stable dans chaque formation forée.

Pour chaque puits théorique, chaque diagramme radial est utilisé par l'ingénierie forage pour ajuster la densité de boue minimum permettant d'assurer la stabilité de chaque intervalle géologique caractérisé, en fonction de la trajectoire du puits au travers de cet intervalle.

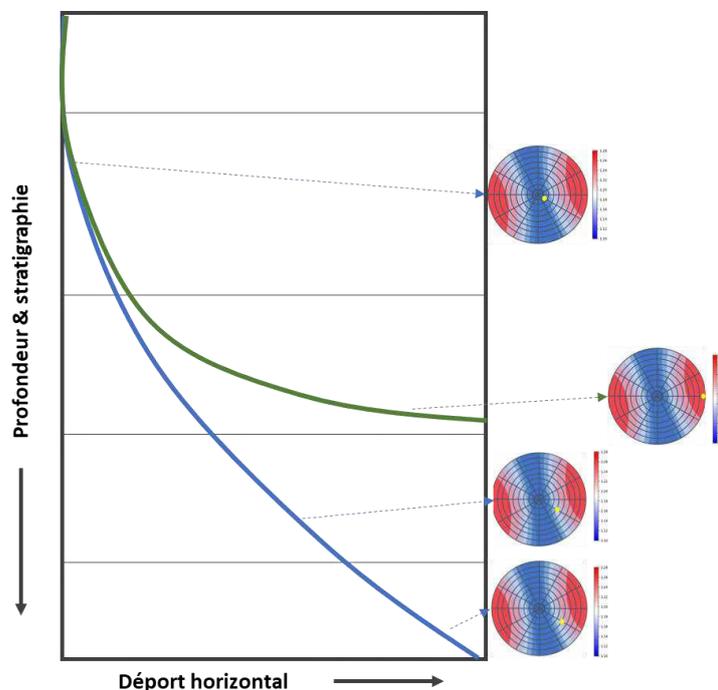


Figure 68 : Profil directionnel et diagrammes de stabilité pour des puits théoriques (puits bleu, puits vert)

Les données de puits disponibles pour ce premier modèle géomécanique ne sont pas nombreuses, de sorte que l'incertitude sur les résultats du modèle est importante. Les résultats ont donc été traités avec une approche probabiliste de Monte-Carlo pour établir les probabilités de succès aux seuils P50 et P90.

La figure ci-après présente un exemple de double analyse, basé sur les probabilités P50 et P90 des résultats du modèle. L'ingénieur forage devra considérer l'ensemble de la simulation et statuer sur la probabilité à utiliser. Le modèle sera documenté et affiné au fur et à mesure du forage et des données acquises.

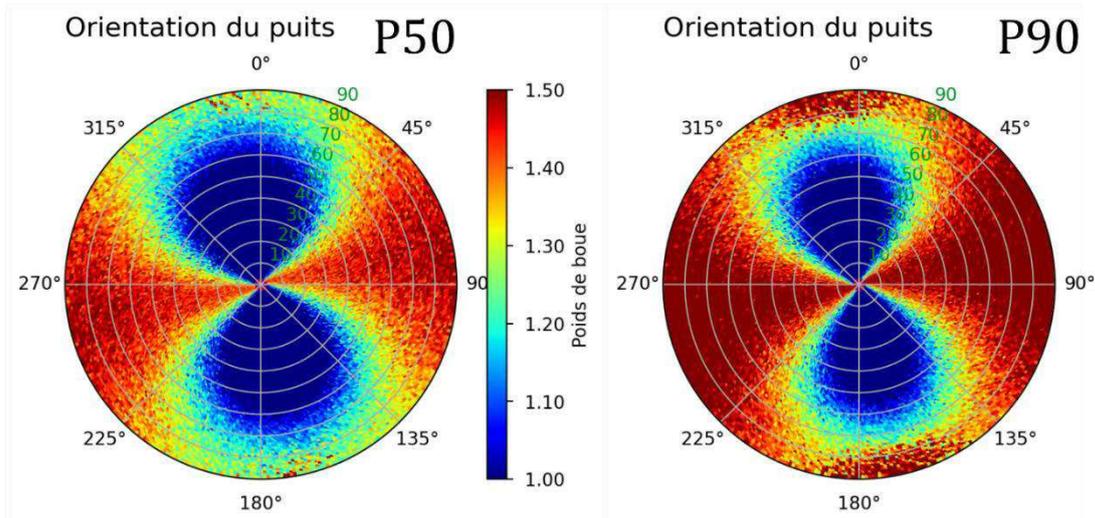


Figure 69 : Traitement de l'incertitude par approche probabiliste

La maîtrise en phase opérationnelle de la conception de l'ouvrage, la prise en compte de l'étude de stabilité mécanique de l'ouvrage et le retour d'expérience de Lithium de France sur l'ingénierie de construction de puits profonds, permettent de retenir une incidence faible du projet sur la stabilité.

5.3.4.4. Incidences prévisibles en phase post-exploration

En phase post-exploration, les instabilités liées à un puits à l'arrêt peuvent être liées à :

- Un tassement de la colonne de remblai, phénomène courant après un remblayage qui peut, s'il est d'amplitude importante, constituer un vide aux bords francs matérialisés par la paroi du puits ;
- Un débouillage des remblais dans la colonne du puits : s'il n'est pas suivi par un effondrement de la tête du puits, ce débouillage se manifeste par un vide inscrit dans la colonne de l'ouvrage ;
- Un effondrement de la tête du puits en cas de défaut de matériaux (absence, débouillage, tassement important etc.)

Aucun de ces mécanismes initiateurs n'est redouté en phase post-exploration. Le respect des conditions de mise en sécurité du puits à l'arrêt de l'installation permet de ne pas envisager de phénomène d'effondrement localisé.

Aucune incidence prévisible n'est envisagée.

Incidence pressentie sur la stabilité

Très Faible

5.3.5 - Synthèse des incidences sur la topographie, la sismicité, les sols et la stabilité des terrains

<i>Incidence sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Topographie	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Sismicité	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
	Foration et mesures	Faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
	Post-exploration	Faible	Négatif	Direct	Permanent	Long terme
Sols	Génie-civil	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Faible	Positif	Direct	Permanent	Long terme
Stabilité des terrains	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures	Faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Long terme

5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROGEOLOGIQUE ET GEOTHERMAL

5.4.1 - Evaluation des incidences qualitatives sur la ressource en eaux souterraines

5.4.1.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

Les travaux de génie-civil consistent en l'aménagement de la plateforme de chantier qui abritera toutes les installations de surface du projet.

Il convient de rappeler le site qui se présente actuellement à l'état de friche abandonnée, sera totalement terrassé par l'aménageur DUVAL en amont du démarrage du projet LPX.

D'après les données des masses d'eaux souterraines, la nappe régionale en présence dans le secteur du projet est celle des alluvions rhénanes. Si en effet, plusieurs ouvrages piézométriques et forages sont présents dans la commune de Soufflenheim, la revue des points d'accès à l'eau présentes autour de la ZEP, n'a pas permis d'identifier de coupe technique ou d'informations dans la banque de sous-sol, de nature à situer le toit de la nappe des alluvions rhénanes au voisinage du projet.

Rappelons par ailleurs que d'après la géologie prédictive, le complexe lœssique correspond au premier horizon géologique de subsurface au droit de la ZEP. Du fait de sa composition lithologique (lœss, sable et argile), ce niveau peut abriter un niveau aquifère ou être le siège de circulations d'eau souterraine.

Au vu de la faible profondeur des travaux de génie-civil (ordre de grandeur métrique des décaissements) ces derniers seront sans effet sur la ressource en eau souterraine.

L'incidence prévisible est nulle.

5.4.1.2. Incidences prévisibles de la foration et des mesures dans le puits

Identification des niveaux aquifères au droit du projet

La présence ou non d'eaux souterraines au droit de la zone d'étude est une information déterminante pour la bonne exécution des travaux de forage et implicitement pour la limitation des incidences, notamment celles qualitatives.

Afin de lever l'incertitude sur leur présence effective ou non, trois sondages seront forés au droit du site, préalablement aux opérations de foration de l'ouvrage GPX. En cas de présence confirmée d'une nappe superficielle, ces sondages seront équipés en piézomètres et constitueront un réseau de surveillance de l'impact potentiel du chantier sur la qualité des eaux souterraines. L'objectif sera de disposer d'un piézomètre amont et de deux piézomètres aval.

Le programme analytique de surveillance de la qualité des eaux est le suivant :

- hydrocarbures C5-C10 ;
- hydrocarbures C10-C40 ;
- pH ;
- température ;
- conductivité ;
- potentiel Redox ;
- salinité ;
- matières en suspension.

Afin de prévenir tout risque de contamination susceptible d'altérer qualitativement la ressource en eau souterraine, toute nappe identifiée sera isolée hydrauliquement par une colonne de tubage cimentée jusqu'en surface.

Qualité de la cimentation

La qualité des cimentations des tubages est essentielle pour la protection des réservoirs intermédiaires, de la surface, de la sécurité et du fonctionnement à long terme des puits. Elle est dépendante :

- De l'état du trou (régularité) et de sa calibration (zones d'élargissement néfastes) : Qualité du forage ;
- Du nettoyage du trou préalable à la cimentation (fluides de forage, bouchons nettoyeurs, débit de circulation) : Procédure de nettoyage, adéquation des fluides ;
- De la centralisation suffisante du tubage dans le trou : Programme de centralisation du tubage, utilisation de centreurs, simulations ;
- De la formulation adéquate du laitier de ciment, des propriétés du ciment pour une résistance à long terme mais en premier lieu de la rhéologie et des propriétés du laitier pour pompabilité, de la qualité du déplacement et compatibilité avec la formulation : Etudes, formulations et tests en laboratoires ;
- Du déplacement du laitier, en fonction du débit et de la rhéologie : Programme de cimentation, simulations, opérations ;
- De la stabilité hydraulique en cours de déplacement du laitier, du débit et des pressions selon le programme, de la résistance de la formation, de la prévention de toutes pertes hydrauliques : Simulation, consolidations du trou selon nécessité, opérations ;

- De l'efficacité des bouchons de séparation laitier/ fluide de déplacement en tant que bouchons de séparation pour éviter toute contamination du laitier, en tant que bouchon de nettoyage pour favoriser l'adhérence du ciment sur le tubage et sur la paroi du trou : Sélection des produits et formulations, optimisation de la procédure de déplacement ;
- De la réalisation précise du pompage et du déplacement du laitier avec contrôle des débits, des pressions, des volumes, des retours, des à-coups de pression signifiant l'exactitude du déplacement : Qualité du programme de cimentation, des opérations ;
- Pour la résistance à long terme de la colonne de ciment, de la composition du ciment pour procurer une isolation à long terme et une résistance mécanique selon la nature des fluides au contact et les contraintes mécaniques : Sélection des formulations, tests en laboratoires.

Une partie des critères est opérationnelle, une autre dépend de l'ingénierie de construction des puits.

Les formulations précises des laitiers de ciment pour le puits d'exploration GPX ne sont pas déterminées à ce stade (la compagnie de services de cimentation n'étant pas déterminée) mais les types génériques de laitiers et les modes opératoires sont pressentis. L'ingénierie forage mettra tout en œuvre pour favoriser la qualité des cimentations selon les éléments décrits ci-dessus.

Les ciments utilisés pour les tubages de surface suivront les indications de la norme béton NF EN 206-1 de 2005 et la norme européenne TC 104 du Comité Européen de Normalisation (CEN).

Pour les tubages intermédiaires et de production, des laitiers allégés seront proposés. En cas de contact avec des zones à pertes, ils permettent de diminuer la pression sur la formation donc de stopper ou diminuer les pertes, garantissant ainsi le retour du ciment jusqu'en surface (ou au top liner pour un liner).

Contrôle des cimentations

Les cimentations seront contrôlées et certifiées par :

- Le contrôle des opérations de cimentation elles-mêmes : Contrôles des volumes annulaires à cimenter, des volumes de fluides de forage et laitiers déplacés, des à-coups de pression lors des déplacements de laitiers de ciment, des retours de fluides en surface (fluides de forage, fluides tampons, laitiers).
- Les logs de cimentation type CBL pour les tubages 13 3/8", 9 5/8", 7"
- Les mesures CBL dans les tubages de grands diamètres (> 13 3/8") ont été démontrées inefficaces :
 - Les mesures CBL sont basées sur la propagation d'un signal acoustique émis par l'outil à travers le milieu et l'analyse du signal retour (plus ou moins atténué selon la résonance du tubage dépendante de la qualité de la cimentation),
 - Dans un tubage 18 5/8" par exemple, de diamètre interne +-17.5" ou 451 mm, rempli de fluide de forage, le signal est considérablement atténué au cours des deux trajets à travers le milieu fluide, ce qui rend la mesure non significative.

En appoint Lithium de France prévoit des procédures spécifiques pour la cimentation des tubages de grands diamètres.

Tubage grands diamètres

Pour les tubages de grands diamètres, par principe peu profonds, il conviendra d'assurer la cimentation de l'intégralité de l'annulaire. Les tubages grands diamètres ne sont pas mis en place uniquement d'un point de vue réglementaire mais parce que la gaine de ciment du tubage 20'' par exemple est structurellement primordiale pour l'architecture du puits : le tubage 20'' cimenté fournit en effet l'encastrement pour soutien des BOP (« Blow Out Preventer » ou bloc de fermeture d'urgence des puits), soutien mécanique et aptitude à tenir la pression de fermeture du puits. Le support de la tête de puits (donc les charges des tubages à venir) doit résister aux effets thermiques. La cimentation intégrale de l'annulaire 20'' est donc essentielle pour la construction du puits, aucun opérateur ne saurait compromettre sa réalisation conforme au programme.

Dans ce but, Lithium de France s'assurera du déplacement du laitier de ciment dans l'annulaire jusqu'à son retour en surface. Dans le cas où son retour en surface n'est pas observé (trou surdimensionné ou pertes importantes) la cimentation sera complétée depuis la surface par l'annulaire.

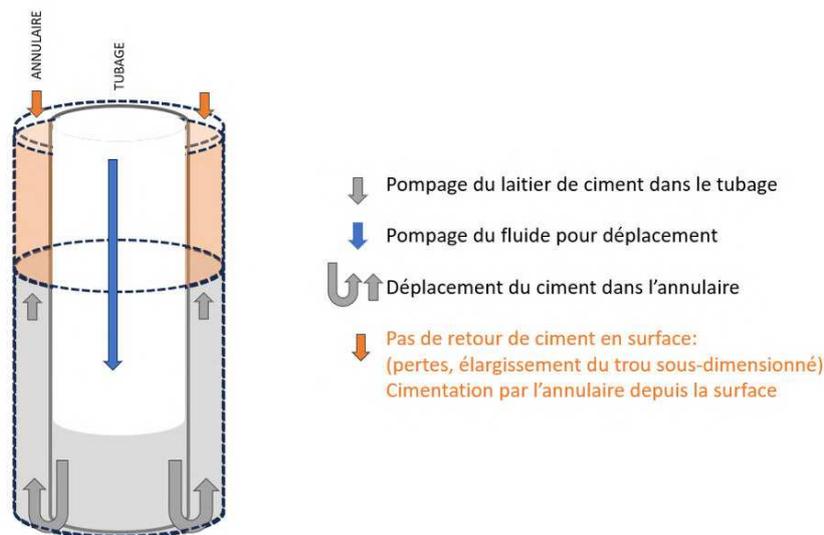


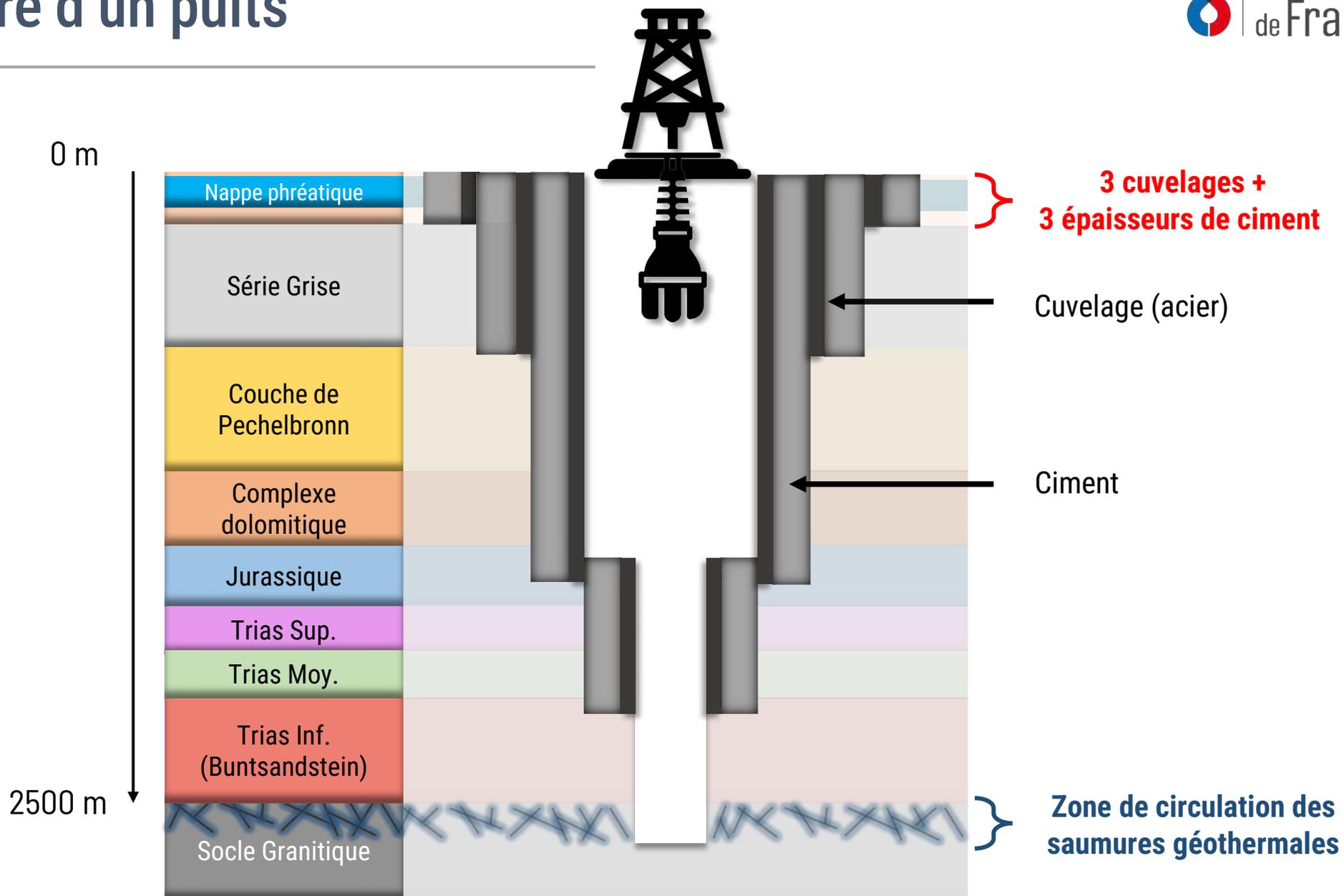
Figure 70 : Cimentation des tubages de grands diamètres

Triple cuvelage et isolation de la nappe

Au cours de la foration de l'ouvrage, la section verticale du puits sera au fur et à mesure de l'avancement du forage, parfaitement isolée des terrains traversés, et en particulier de la nappe phréatique, par une série de cuvelages de diamètre décroissant, qui seront cimentés sous pression dans l'espace annulaire compris entre le tubage et les terrains traversés. L'architecture du puits est rappelée dans le document suivant.

Architecture d'un puits

Une architecture de puits adaptée à la protection des aquifères superficiels



L'ensemble des dispositions envisagées pour vérifier la présence effective de nappe superficielle, la mise en place, le cas échéant, d'un réseau de suivi de trois piézomètres de suivi qualitatif de celle-ci, les précautions prises pour assurer une bonne qualité de ciment, les modalités de contrôle qualité prévues concernant la cimentation, la technique de forage, l'architecture du puits en particulier, le triple cuvelage-cimentation, permettent de retenir une incidence faible de la foration sur les ressources en eaux souterraines, d'un point de vue qualitatif.

5.4.1.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

Aucune incidence n'est à redouter à l'arrêt de la phase exploratoire. L'exploitant prévoit, à titre préventif, d'instaurer un suivi qualitatif des eaux souterraines afin de confirmer l'absence de toute pollution.

L'incidence prévisible est nulle.

5.4.2 - Evaluation des incidences quantitatives sur la ressource en eau

5.4.2.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

Comme indiqué précédemment, les travaux de génie-civil sont de faible ampleur (ordre de grandeur métrique des décaissements). Ils seront sans effet sur la ressource en eau souterraine.

L'incidence quantitative prévisible sur la ressource en eau souterraine est nulle.

5.4.2.2. Incidences prévisibles de la foration et des mesures dans le puits

Ressources en eaux souterraines

La phase foration n'impliquera aucun prélèvement d'eau souterraine.

Ressources géothermales

Tout projet géothermal vise à valoriser les calories du fluide géothermal et implique de fait, une interaction avec la ressource géothermale. Dans le présent projet exploratoire dont l'objectif est pour rappel, de reconnaître et de caractériser la ressource géothermale supposée présente vers 3 km de profondeur, Lithium de France prévoit de réaliser, en fonction des indices identifiés de réseau naturel de fractures, une évaluation de l'injectivité et/ou de la productivité du puits.

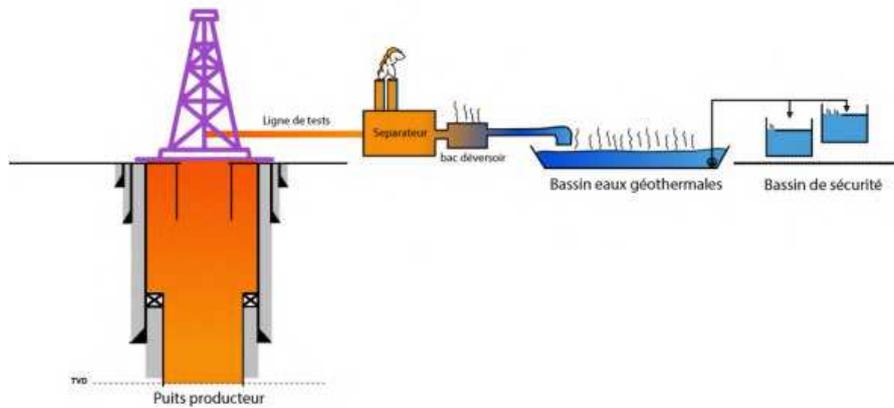
Tests de production

Les tests de production pourront se faire en débit naturel (artésianisme), ou avec une pompe (ou air-lift) selon les prérequis techniques. Une augmentation lente et prudente du débit par paliers sera observée afin d'évaluer les propriétés hydrauliques initiales du puits, en suivant les recommandations du Guide de bonnes pratiques des forages géothermiques profonds.

Une attention particulière sera apportée à :

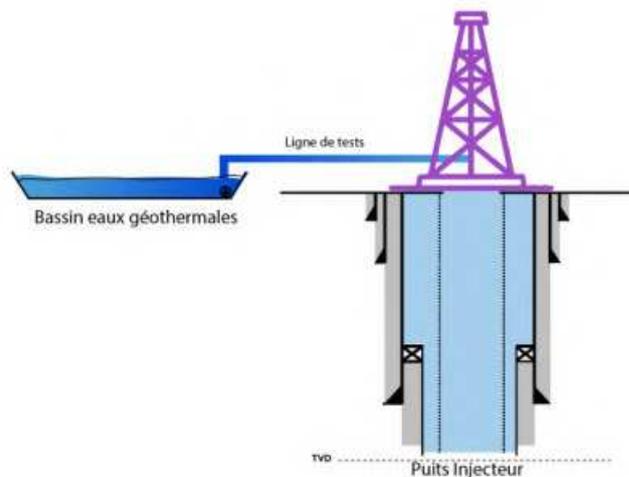
- 1) L'absence de paliers à forts débits de manière isolée ;
- 2) La réalisation de paliers d'une durée suffisante pour que la pression soit stabilisée ou

- décroisse ;
- 3) La réalisation de paliers à débits décroissants après les paliers croissants.



Tests d'injection

Une ligne de test sera mise en place pendant la campagne d'acquisition des données (tests de puits). Sa fonction principale est de permettre la surveillance et l'acquisition des données telles que le débit, la température, la pression, les analyses chimiques des eaux, entre autres données au niveau de la surface (notamment le volume cumulé injecté). Cette ligne sera composée notamment d'un séparateur, d'un débitmètre ou dispositif de niveau (dans le bac déversoir), du bassin d'eaux géothermales et d'un bassin de sécurité.



A ce stade, il est difficile de présager des quantités qui seront mises en jeu, la ressource n'étant pas encore confirmée. **Dans la conception de son projet, Lithium de France a dimensionné des bassins d'eaux géothermales d'une capacité d'accueil maximale de 8 000 m³.** A l'issue des différents tests, les eaux géothermales prélevées seront réinjectées dans le réservoir.

Les quantités d'eaux géothermales qui seront en jeu dans le cadre du projet, seront de 8 000 m³ au maximum. Ce volume correspond à la capacité de stockage provisoire des bassins situés dans la plateforme de chantier. Le process envisagé implique un fonctionnement en circuit fermé avec réinjection du fluide géothermique produit, dans le réservoir où il a été prélevé. L'incidence quantitative prévisible sur les ressources géothermales est considérée très faible.

5.4.2.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

Aucune incidence n'est à envisager à l'arrêt de la phase exploratoire.

L'incidence prévisible est nulle.

5.4.3 - Synthèse des enjeux sur le sous-sol et les ressources en eaux souterraines et géothermales

Incidence sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Ressources en eaux souterraines (qualité)	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
		Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
		Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Long terme
Ressources en eaux souterraines (quantité)	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
		Nulle	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
		Nulle	Négatif	Direct	Permanent	Long terme
Ressources en eaux géothermales (quantité)	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
		Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
		Nulle	Négatif	Direct	Permanent	Long terme

5.5 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE

5.5.1 - Evaluation des incidences sur l'écoulement des eaux superficielles

5.5.1.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

La plateforme de chantier sera gravillonnée avec une couche de finition en matériaux naturels calibrés. Bien que ces matériaux ne soient généralement pas de faible perméabilité (classiquement $10^{-4} \text{ m.s}^{-1} < K(\text{GNT}) < 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$), le compactage réalisé pour l'aménagement des pistes et de la plateforme peut concourir à augmenter le ruissellement et la concentration des eaux sur la plateforme de chantier. En effet, la réalisation des pistes et plateformes en matériaux compactés peut conduire à concentrer les eaux et augmenter le ruissellement. De ce fait, une rubrique au titre de la Loi sur l'eau, en application des Art. L.214-1 à L.214-3 du Code de l'Environnement, est visée dans le cadre de la demande d'autorisation.

Le projet de gestion des eaux pluviales envisagé par Lithium de France prévoit la récupération de l'ensemble des eaux pluviales en circuit fermé. Les eaux de ruissellement seront en effet, canalisées via des drains de collecte, qui les achemineront à la suite, sans érosion ni ravinement, vers deux bassins de rétention situés au Nord du site.

Le premier bassin, d'une capacité de 800 m³, est un bassin de collecte des eaux avant traitement. Des déshuileurs (séparateurs d'hydrocarbures) disposés en sortie de ce bassin, permettront ensuite de traiter ces eaux pluviales collectées. Après traitement, ces eaux vont alimenter un second bassin, d'une capacité de 1 200 m³ et par ailleurs, destiné à la réserve anti-incendie. Le trop-plein de ce bassin est raccordé à l'assainissement pour évacuation (avec une vanne de sectionnement de secours).

Le projet de gestion des eaux n'aggraver pas les débits de crue par rapport à l'état d'avant-projet. L'incidence du projet sur les écoulements d'eaux pluviales est nulle.

5.5.1.2. Incidences prévisibles de la foration et des mesures

L'incidence du projet sur les écoulements d'eaux pluviales pendant la foration sera inchangée par rapport à la phase des travaux de génie-civil. Les eaux de ruissellement de plateforme de chantier sont gérées par des drains de collecte et deux bassins (un avant traitement et une réserve incendie).

L'incidence prévisible sur les écoulements d'eaux pluviales est nulle.

5.5.1.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

Si les recherches sont infructueuses, la plateforme de chantier sera alors démantelée et le site sera réaménagé avec des matériaux drainants permettant la bonne infiltration des eaux pluviales.

Si les recherches sont concluantes, Lithium de France procédera alors à une demande d'autorisation environnementale pour l'exploitation de la ressource. La plateforme de chantier de LPX serait alors maintenue, de même que ses dispositifs de gestion des eaux pluviales (réseau de drains de collecte, bassins etc.).

L'incidence prévisible sur les écoulements d'eaux pluviales est nulle.

5.5.2 - Evaluation des incidences sur la qualité des eaux superficielles

5.5.2.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

Pollution accidentelle

Lors des travaux préparatoires, la présence d'engins (pelle mécanique, camions, ...) peut constituer une source de dégradation potentielle des eaux de surface et de subsurface, par le déversement accidentel d'hydrocarbures et huiles en cas de fuite (limité à la capacité des réservoirs et des carters) puis entraînement dans les eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux.

La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir (kit de dépollution, décaissement des terres polluées sur la surface et l'épaisseur souillée).

Le personnel chargé des travaux (entreprise extérieure) est sensibilisé et formé pour intervenir en cas de pollution accidentelle et dispose dans les engins de dispositif de rétention et d'absorption (kit anti-pollution). Ces mesures sont destinées à prévenir toute pollution accidentelle des eaux de surface.

Compte tenu des dispositions prises, les incidences d'un tel évènement sur les eaux de surface sont faibles.

Incident d'approvisionnement des véhicules

Les véhicules sont stationnés le soir et le week-end dans l'enceinte du site sur une aire dédiée. L'approvisionnement en carburant des engins de chantiers sera réalisé au droit même de la plateforme de forage, qui pour rappel, est étanche. Ce choix est un impératif d'efficacité, de maîtrise du temps passé et de réduction de la consommation énergétique.

Le ravitaillement en carburant (GNR) se ferait à partir d'une à cuve double-parois, placée au-dessus d'un contenant (bac de rétention). Le remplissage sera réalisé à partir de cette cuve via un pistolet électrique à arrêt automatique, et par ailleurs équipé d'un système anti-goutte. Des procédures spécifiques seront mises en place afin de prévenir toutes égouttures résiduelles potentielles susceptibles d'induire une pollution.

Aucun incident d'approvisionnement des véhicules n'est redouté.

Incident de contamination au niveau de la plateforme de forage

La plateforme de forage sera munie d'un système de drainage pour la récupération des fluides résiduels excluant toute possibilité de contamination. L'ensemble de la plateforme de forage sera nivelé, en concassé-compacté avec une géomembrane sous-jacente. La structure radier à portance renforcée sera une structure stable, en béton renforcé. L'ensemble sera drainé pour assurer l'écoulement des eaux et leur acheminement vers la réserve incendie, décrite précédemment.

Incident d'approvisionnement de la contingence et de la cuve de stockage

Sauf aléa, les besoins en électricité de l'appareil de forage (RIG) seront fournis par le réseau électrique via un raccordement électrique préalablement mis en place lors de la phase de génie-civil et débouchant dans la plateforme de forage.

Par principe de précaution, une contingence constituée de quatre à cinq groupes électrogènes diesels, est en appoint, prévue au niveau de la plateforme de forage afin d'assurer l'autonomie de l'installation. Un réservoir de stockage de carburant (citerne) à double parois avec self rétention et confinement, positionnée au niveau de la plateforme, permettra lorsque nécessaire, d'approvisionner en carburant les groupes électrogènes.

L'alimentation en carburant du réservoir est assurée par camion-citerne commandée auprès d'un fournisseur local. Le camion-citerne est équipé d'une pompe munie d'un pistolet, reposant sur un bac de rétention. **Le risque de déversement d'huiles ou de carburant de la contingence est ainsi quasi-nul.**

Ces mesures permettent de ne pas envisager de pollution chronique ou accidentelle des eaux de surface ou de subsurface.

5.5.2.2. Incidences prévisibles de la foration et des mesures

En phase de foration, les fuites d'huiles ou d'hydrocarbures de l'appareil de forage sont un des aléas potentiels pris en compte par Lithium de France.

Avant d'installer le RIG de forage, Lithium de France aura préalablement fini d'aménager la plateforme de forage et d'y disposer tous ses équipements annexes dont notamment un réseau de drains pour la collecte des différents fluides (eaux pluviales sur la plateforme de forage et eaux géothermales en sortie de GPX) :

- Les eaux pluviales au droit de la plateforme de forage seront collectées dans un bassin de décantation (capacité de 100 m³) puis acheminées vers le bassin d'eaux pluviales avant traitement (pour rappel situé au Nord) ;
- Les eaux géothermales issues du forage seront dans un premier temps, stockées dans un bassin de décantation d'une capacité de 200 m³ puis transiteront ensuite dans un bassin de 2 000 m³. Des bassins d'appoint sont disponibles afin de permettre le stockage d'un volume maximal de 8 000 m³ d'eaux géothermales.

Qu'il s'agisse des eaux pluviales ou des eaux géothermales, l'ensemble des fluides impliqués par le projet et recueillis au travers des différents bassins de la plateforme, seront utilisés en circuit fermé :

- Alimentation de la réserve incendie pour les eaux pluviales ;
- Stockage provisoire puis réinjection dans le réservoir, des volumes produits à l'issue de l'acquisition des données, pour les eaux géothermales.

Aucun rejet d'eaux à l'extérieur de la plateforme de chantier n'est donc envisagé par le projet.

L'ensemble des eaux (eaux pluviales et ressources géothermales) mises en jeu par le projet LPX seront collectées par une série de bassins de stockage provisoire (intégrant pour les eaux pluviales, des dispositifs de traitement) avant réemploi en circuit fermé. Tel que conçu, le projet de Lithium de France permet de garantir l'absence de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles dans le milieu naturel, aussi bien pendant les travaux de génie-civil que pendant les travaux de reconnaissance (foration et mesures). L'incidence est très faible.

5.5.2.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

En cas d'échec des travaux de reconnaissance, l'ouvrage GPX sera alors comblé selon les modalités indiquées dans le document d'arrêt. Dans le cadre de ces travaux de comblement, un atelier de forage sera positionné sur la plateforme. Pendant les opérations, les fuites d'huiles ou d'hydrocarbures de l'appareil de forage sont un des aléas potentiels pris en compte par Lithium de France. Toutes les précautions utiles pour préserver les eaux superficielles des impacts éventuels pouvant être provoqués par les fluides utilisés, les hydrocarbures ou lubrifiants utilisés sur le chantier, seront prises. Les précautions envisagées sont identiques à celles prises pendant la phase de création de GPX.

A l'issue de ces travaux comblement du forage exploratoire, la tête de puits sera obturée par confection d'une dalle béton. Un relevé de géomètre sera réalisé pour consigner la localisation du puits et la plateforme de chantier sera alors décapée.

L'atelier de sondage sera installé sur la plateforme de forage, qui pour rappel est étanche. Cette disposition permet de garantir l'absence de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles dans le milieu naturel, pendant les travaux d'obturation.

Au terme des travaux d'obturation du puits et de la tête de puits, la plateforme sera réaménagée. Les matériaux de la plateforme seront décapés puis remplacés par des matériaux de caractéristiques comparables aux formations géologiques de subsurface à proximité. Pendant ces travaux, des dispositions similaires à celles prises pendant les travaux de génie-civil seront prises vis-à-vis du risque de pollution accidentelle. A noter que le personnel du site est sensibilisé et formé pour intervenir en cas de pollution accidentelle (kits de dépollution disponibles sur le site).

L'incidence est très faible.

5.5.3 - Consommation d'eau

5.5.3.1. Incidences prévisibles des travaux de génie-civil

Les travaux de génie-civil ne nécessitent pas de consommation d'eau.

L'incidence est nulle.

5.5.3.2. Incidences prévisibles de la foration et des mesures

La phase de création du forage GPX nécessite la fourniture d'eau pour élaborer le fluide de forage nécessaire aux travaux. Ce fluide est recyclé en permanence pendant les travaux afin de limiter la consommation d'eau et de boue de forage.

L'eau nécessaire aux travaux de forage sera fournie à partir du réseau d'eau communal, les raccordements auront déjà été réalisés lors de la phase de génie-civil.

L'incidence est jugée très faible, au regard de la durée des travaux de forage, qui s'étaleront sur environ 4 mois.

5.5.3.3. Incidences prévisibles en phase post-exploration

La phase post-exploratoire n'est pas consommatrice d'eau.

Aucune incidence prévisible n'est envisagée.

5.5.4 - Synthèse des incidences sur les eaux de surface

Incidence sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Ecoulement des eaux superficielles	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle				
	Post-exploration	Nulle				
Qualité des eaux superficielles	Génie-civil	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	-	-	-	-
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Long terme
Consommation d'eau	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Moyen terme
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-

5.6 - INCIDENCES SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE – BRUIT, POUSSIÈRES, VIBRATIONS

5.6.1 - Evaluation des incidences sur la qualité de l'air

Les mesures enregistrées à la station de Haguenau (Place Marché aux Bestiaux) mettent en évidence le respect des seuils réglementaires pour les émissions de monoxyde d'azote, de dioxyde d'azote, d'oxydes d'azote, d'ozone et de particules fines PM2.5.

Le projet exploratoire de Lithium de France ne sera à l'origine d'aucune émission atmosphérique susceptible d'influer significativement sur la qualité de l'air.

Incidence pressentie sur la qualité de l'air

Très faible

5.6.2 - Evaluation des incidences sur l'environnement sonore

Les voies de circulation aux alentours du site ne seront pas modifiées. Dans le cadre du projet, la situation la plus pénalisante en termes d'ambiance sonore, sera celle de la phase de foration compte tenu de la présence et du fonctionnement en continu (24h/24) de l'appareil de forage pendant une durée de 4 mois. Une étude acoustique (Annexe 3) a été réalisée par le bureau d'étude ORFEA afin de simuler l'ambiance acoustique induite par le projet et apprécier la situation des niveaux de bruits par rapport aux seuils réglementaires en vigueur en périodes diurne et nocturne.

Une étude acoustique a été réalisée en octobre 2024 par le bureau d'études ORFEA Acoustique. Cette étude concerne essentiellement les émissions sonores liées à l'atelier de forage qui sont les plus pénalisantes. Le rapport complet est présenté en Annexe 3, les conclusions sont reprises ci-dessous.

L'étude acoustique consiste à :

- Caractériser l'impact sonore existant par la mesure du bruit résiduel ;
- Construire un modèle numérique permettant de simuler l'impact de l'atelier de forage sur l'environnement.

La puissance acoustique de l'appareil de forage a été fourni par Lithium de France. Le spectre est issu de la base de données d'ORFEA pour un équipement technique similaire. Le tableau suivant présente ainsi les niveaux de puissance Lw qui ont été retenus lors de la modélisation numérique.

Equipement	Niveaux de puissance acoustique par bande d'octave (en dB) ¹								Puissance acoustique Lw (en dB(A)) ²
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Appareil de forage installé sur plateforme	95,3	103,3	88,3	89,3	90,3	89,3	86,3	84,3	96,0

1 : Niveaux issus de la base de données ORFEA
 2 : Niveau transmis par LITHIUM DE FRANCE

A partir de ces éléments, un modèle informatique a pu être créé. Les illustrations ci-dessous présentent une vision 3D du futur site.



Figure 71 : Vue 3D du projet

La figure suivante présente la cartographie des niveaux sonores engendrés par le projet (résultats de la simulation acoustique).

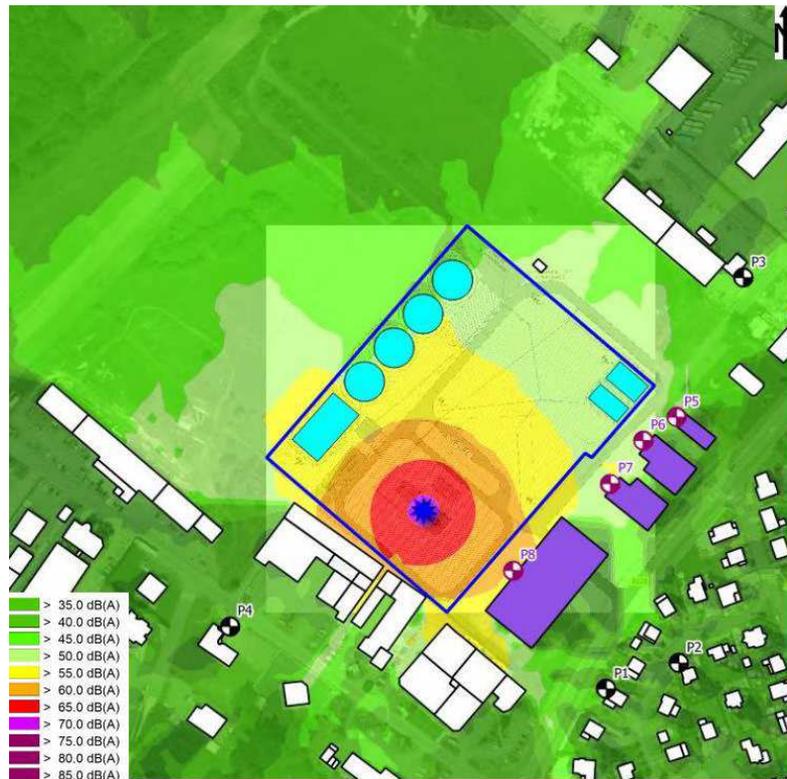


Figure 72 : Cartographie des niveaux sonores engendrés par le projet (phase foration)

L'étude acoustique réalisée conclut qu'en période diurne, les seuils d'émergence admissibles sont respectés pour 7 sur 8 des points simulés. Le point faisant exception (P8), est un point de calcul correspondant à un bâtiment tertiaire. P8 est placé à l'extérieur du bâtiment, au niveau du parking. **Au regard de la destination du bâtiment et de l'utilisation de l'espace extérieur (parking), l'impact acoustique du projet resterait limité sur ce futur établissement (que ce soit en intérieur ou extérieur).**

En période nocturne, les seuils d'émergence admissibles sont respectés pour les points de calcul correspondant aux habitations (P1 à P4) et au restaurant P5. Un dépassement des émergences globales admissibles est à noter au droit des bâtiments tertiaires. Toutefois, il n'est pas prévu de présence continue dans ces locaux en période nocturne. **L'impact acoustique du projet serait donc limité.**

Concernant les niveaux sonores en limite de propriété, il peut être attendu des niveaux sonores compris entre 60 et 65 dB(A) selon l'emplacement. Ces niveaux sonores sont inférieurs à la limite de 70 dB(A) en période jour mais supérieurs à la limite nocturne de 60 dB(A). **Il convient de noter que les bâtiments voisins les plus proches du projet sont à destination du domaine tertiaire, la présence nocturne dans ces locaux est donc très peu probable, ce qui limite le potentiel inconfort acoustique du projet dans son environnement proche.**

Les conclusions de la simulation acoustique réalisée permettent de retenir un niveau d'incidence faible.

5.6.3 - Evaluation des incidences sur l'environnement vibratoire

Le projet LPX n'est pas susceptible de générer des vibrations ou des projections. Il en sera de même pour les travaux de génie-civil et de remise en état.

De légères vibrations pourront être générées au voisinage des quelques engins lors de leur passage ou du RIG, en cours de mise en œuvre du forage. Ces vibrations resteront très localisées et limitées aux abords immédiats de la plateforme. Elles ne seront pas incommodantes au niveau des terrains voisins.

Incidence pressentie liée aux vibrations

Très faible à Nulle

5.6.4 - Evaluation des incidences liées aux émissions de poussières dans l'environnement

Les incidences généralement liées aux envols de poussière sont de trois ordres :

- effets visuels (gêne des usagers des voies de communication, aspect peu esthétique dans le paysage),
- effets sur les voies respiratoires (santé publique),
- effets sur les cultures et la végétation (gêne éventuelle de la photosynthèse ou de la floraison des arbres, salissure sur les fruits).

Au droit du site du projet, des poussières seront potentiellement générées par les mouvements de terres liés aux travaux de génie-civil (création de la plateforme de chantier) et à la circulation des engins dans l'emprise de la zone d'étude. Pour rappel, ces travaux préparatoires sont ponctuels et dureront 5 à 6 mois.

Les engins/véhicules utilisés pour la foration de GPX, les manœuvres de tubage ou pour l'acquisition des données, circuleront peu une fois arrivés sur la plateforme de chantier. Rappelons par ailleurs que le projet est implanté dans une zone industrielle exempte de sols en place, ce qui a tendance à limiter l'occurrence d'émissions de poussières.

Bien que les habitations les plus proches se situent à une distance d'environ 95 m, des émissions notables issues du chantier et susceptibles de les impacter ne sont pas envisagées.

S'agissant des parcelles agricoles, rappelons que les plus proches se situent dans un rayon de 500 m. A cette distance, quand bien même les émissions de poussières des travaux de génie-civil auraient été conséquentes, celles-ci ne seraient pas visibles du fait de la dispersion et de la dilution dans l'atmosphère avec la distance. Au vu de la faible quantité de poussières générées par les travaux de génie-civil, cette distance exclut toute perception des émissions de poussières de type nuage blanc.

Il faut rappeler que les émissions sont peu importantes et temporaires, liés à l'aménagement de la plateforme de chantier puis à la circulation d'engins. Il n'y a pas de mouvements importants et répétés comme dans le cas d'une exploitation de carrière par exemple.

Le projet présente un impact direct et temporaire jugé faible sur les émissions de poussières dans l'environnement pendant les travaux de génie-civil. L'impact est nul pendant les phases de foration/mesures et post-exploratoire

Incidence pressentie liées aux émissions de poussières

Faible

5.6.5 - Evaluation des incidences sur l'émission d'odeur

A proximité immédiate des travaux, les odeurs perceptibles peuvent être celles des gaz d'échappement des engins nécessaires à l'implantation du puits exploratoire fonctionnant au gazoil. L'effet est très réduit, notamment compte tenu du faible nombre d'engins employés et des normes de rejet en vigueur. Ces odeurs ne peuvent être perceptibles sur les voies publiques ou les habitations alentour. Aucune odeur n'est émise pendant les phases de foration/mesures et post-exploratoire.

Incidence pressentie liées aux émissions d'odeurs

Très faible

5.6.6 - Evaluation des incidences sur l'émission de lumière

La phase de génie-civil s'effectuera en période diurne et aucun système d'éclairage n'est nécessaire au droit du site.

La phase de foration de GPX est réalisée en continu 24h/24. Des systèmes d'éclairage sont installés afin de permettre au personnel de circuler sur la plateforme en toute sécurité. Des projecteurs éclairent la plateforme sans induire d'émissions lumineuses importantes dans le temps ou l'espace.

Aucune nuisance majeure n'est liée à ces émissions vis-à-vis des habitations les plus proches, situés à environ 95 m. Pour la faune locale, l'incidence pourrait être réduite par l'arrêt des lumières lorsque personne ne fréquente la plateforme.

Incidence pressentie liées aux émissions de lumières

Très faible

5.6.7 - Evaluation des incidences sur les émissions de chaleur et de radiation

Compte tenu de la nature des travaux (reconnaissance géologique visant à identifier des cibles géothermales) et des méthodes employées (forage unique profond), le projet LPX ne sera pas susceptible de générer des émissions de chaleur ou de radiation. Il en sera de même pour les travaux de génie-civil et de remise en état.

Incidence pressentie liées aux émissions de chaleur et de radiation	Nulle
---	-------

5.6.8 - Synthèse des incidences sur le milieu atmosphérique et la commodité du voisinage

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Qualité de l'air	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Nulle Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Bruit	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Faible Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Vibrations	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Nulle	-	-	-	-
Poussières	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Nulle Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Odeurs	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Nulle Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Lumière	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Très faible Nulle	Négatif Négatif -	Direct Direct -	Temporaire Temporaire -	Court terme Moyen terme -
Chaleur et radiation	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Nulle	-	-	-	-

5.7 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE

5.7.1 - Notions d'incidences sur les milieux naturels

L'évaluation des incidences du projet qualifie et quantifie les conséquences du projet sur le milieu naturel. Cette caractérisation des incidences porte sur les points suivants :

- le **type** d'incidence : positif ou négatif ;
- l'**intensité** : nulle à très forte ;
- la **dimension spatio-temporelle** : directe ou indirecte ;

- la **durée** : temporaire ou permanente ;
- la **probabilité** d'occurrence : faible, moyenne, forte ou certaine ;
- le **délai d'apparition** : court, moyen ou long terme ;
- la **portée** : locale, régionale, nationale.

Les incidences du projet sont évaluées sur les seules espèces/habitats à enjeu pour lesquelles la zone d'étude présente un intérêt modéré à très fort pour l'espèce/habitat considéré. Les incidences du projet sont également évaluées pour toutes les espèces protégées, y compris celles à enjeu faible.

Concernant l'ensemble des espèces/habitats, non traitées dans ce chapitre, avec ou sans enjeu de conservation ou pour lesquelles le site ne présente pas un intérêt réel, les incidences du projet sont considérées comme négligeables. Concernant ces espèces/habitats, le projet n'est pas de nature à porter atteinte à l'intégrité des populations concernées. En conséquence, l'incidence du projet pour chacune de ces espèces/habitats n'est pas précisée.

Dans les tableaux d'évaluation d'incidences de ce chapitre, sont évaluées les intensités des incidences identifiées au niveau local, régional et national. L'intensité peut être négligeable (-), faible (+), modérée (++) , forte (+++) ou très forte (++++).

La durée de l'incidence dépend notamment de la résilience des milieux ou populations. On considère qu'une incidence est :

- temporaire lorsque sa durée est inférieure ou égale à celle de la phase concernée ;
- permanente lorsque sa durée est plus longue que celle de la phase concernée et indéterminée (incidence persistant à la disparition de la source de l'incidence).

NB : si les incidences de la perte d'individus ne se font plus sentir après la disparition de la source de l'incidence au niveau des populations de l'espèce considérée, l'incidence est considérée comme temporaire malgré le caractère définitif de la mortalité d'un individu. Concernant les habitats, leur dégradation/destruction est considérée comme temporaire si leur régénération spontanée (composition, structure et fonctionnalités) est possible à court ou moyen terme après la disparition de la source de l'incidence.

On considère que l'incidence apparaît à :

- **court terme** lorsqu'il commence dès le début de la phase concernée ;
- **long terme** lorsqu'il commence après le début de la phase concernée.

Les incidences sont évaluées comme étant négligeables, faibles, modérées, fortes ou très fortes. Seules sont considérées comme significatives les incidences faibles à fortes. Les incidences négligeables sont non significatives.

5.7.2 - Caractérisation des incidences potentielles du projet

L'évaluation des incidences sur le milieu naturel consiste à déterminer les sensibilités écologiques inhérentes à la réalisation du projet au cours de ses différentes phases :

- Phase amont : Mise en place du réseau de suivi microsismique ;
- Phase 2 : Travaux préliminaires et de préparation du site ;
- Phase 3 : Acquisition des données ;
- Phase 4 : Arrêt des travaux.

Nota : La phase de suivi microsismique n'est pas source d'incidences sur le milieu écologique.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts sur le milieu écologique, les phases de génie-civil, d'acquisition de données (foration/mesures) et la phase post-exploratoire, sont regroupées en une phase désignée « Phase travaux » ou « Travaux LPX ».

La détermination des sensibilités résulte d'une analyse croisée entre les enjeux écologiques identifiés (état initial) et les caractéristiques du projet. Les vecteurs d'incidences potentiels sur le milieu naturel susceptibles d'être générés par le projet sont les suivants :

- Perturbation/Modification/Destruction d'habitats ;
- Perturbation de la faune locale (bruit, barrières aux déplacements) ;
- Destruction d'individus de la flore et la faune locale ;
- Atteinte à l'intégrité des fonctionnalités écologiques.

5.7.3 - Incidences sur les espaces naturels patrimoniaux et sites Natura 2000

5.7.3.1. Evaluation des incidences du projet sur la ZNIEFF Ried Nord (type 2)

La zone d'étude intersecte pour parties (au Sud-Ouest) et au Nord-Ouest, la ZNIEFF Ried Nord. Le projet de Lithium de France ne prévoit aucune urbanisation dans l'emprise de son projet. Les portions de la ZNIEFF intersectées par le projet abriteront (pour partie) des bassins d'eaux géothermales ou pluviales.

Rappelons par ailleurs qu'au démarrage du projet, le site aura déjà été préalablement terrassé (travaux de l'aménageur DUVAL). Le projet LPX ne viendra donc pas créer d'incidences supplémentaires à celles des travaux de terrassement de DUVAL qui sont évalués nuls (Cf. Etude d'incidence faune flore du projet de DUVAL en Annexe 4).

Les incidences des travaux LPX sont jugées nulles.

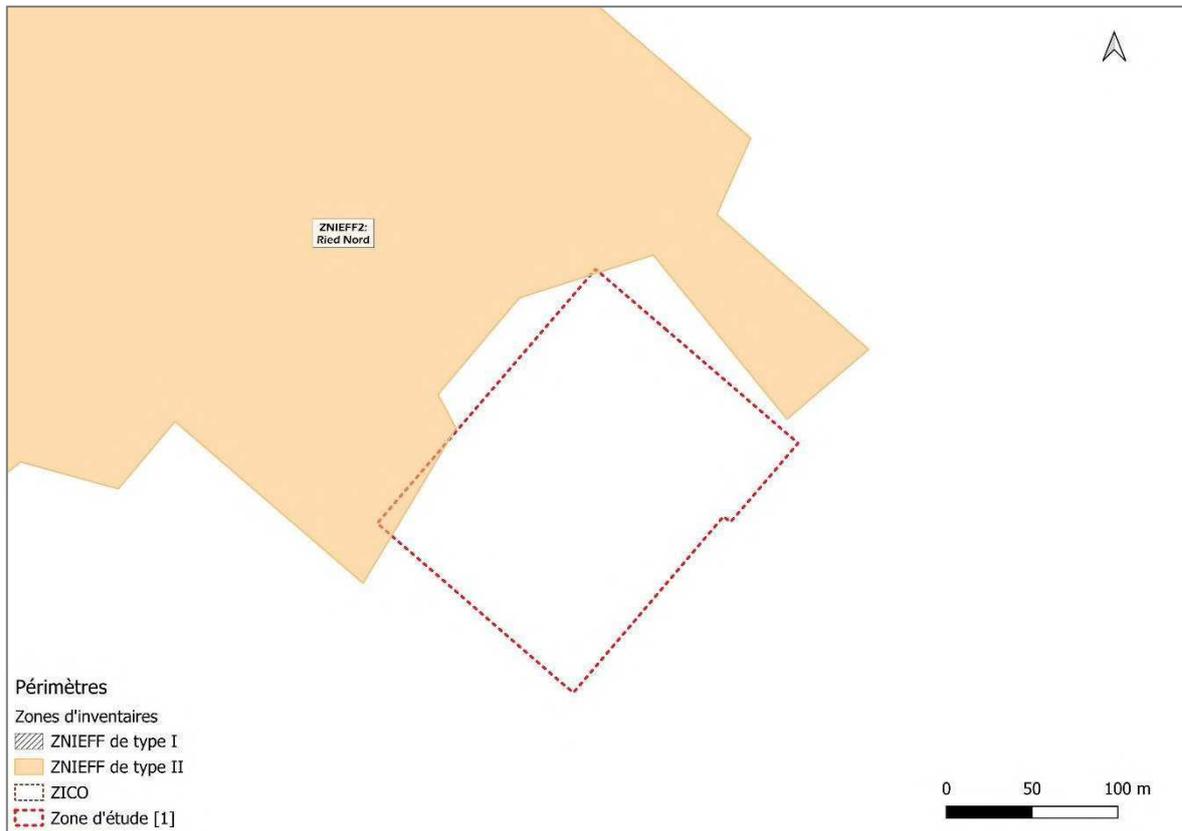


Figure 73 : Recoupement de la ZNIEFF Ried Nord par la zone d'étude

5.7.3.2. Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Contexte réglementaire

L'article R.414-19 du Code de l'environnement relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 présente la liste nationale des documents de planification, programmes ou projets ainsi que des manifestations et interventions qui doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 en application du 1° du III de l'article L. 414-4.

L'article R.414-19 du Code de l'environnement relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 précise également le point suivant : « *Sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.* »

L'article R. 414-23 du code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000. L'évaluation des incidences doit impérativement être :

- ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire ²;
- proportionnée aux enjeux de l'activité (nature et ampleur) ;
- exhaustive, il s'agit d'analyser l'ensemble des aspects de l'activité et de ses incidences

² Habitat d'intérêt communautaire : Habitat mentionné à l'annexe I de la Directive « Habitats, Faune, Flore ». Espèce d'intérêt communautaire : Espèce mentionnée aux annexes II et/ou IV ou V de la Directive « Habitats, Faune, Flore » et à l'annexe I de la Directive « Oiseaux ».

possibles ;

- conclusive sur l'absence ou non d'incidences.

L'article R.414-21 du code de l'Environnement rappelle que « le contenu de ce dossier peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R.414-23, dès lors que cette première analyse permet de conclure à l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000 », à savoir un exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000.

Sites Natura 2000 susceptibles d'être concernés par le projet LPX

L'emprise du projet LPX ne se situe dans aucune zone Natura 2000. La zone Natura 2000 la plus proche se situe à 0,6 km à l'Est du site. Le tableau suivant liste les sites Natura 2000 à proximité de la ZEP.

Nom	Identifiant	Distance par rapport au site	Espèces à enjeux
ZSC Massif forestier de Haguenau	Code FR4201798 à 700 mètres	À 700 mètres	Habitats : 17 habitats (2330 ; 3130 ; 3260 ; 4030 ; 6210 ; 6230 ; 6410 ; 6430 6440 ; 6510 ; 7150 ; 9110 ; 9130 ; 9160 ; 9190 ; 91D0 ; 91E0 - EUNIS) Faune : Amphibiens (2), Lépidoptères (3), Mollusque (1) Mammifères (3), Odonates (1), Plantes (1), Poissons (3)
ZSC Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin	Code FR4201797	A plus de 3000 mètres	Faune : Mammifères (4) Amphibiens (2) Poissons : 10 Invertébrés : 17 Flore : 2
ZPS Forêt de Haguenau	Code FR4211790	A plus de 600 mètres	Faune : Oiseaux (13)
ZPS Vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg	Code FR4211811	A plus de 3000 mètres	Faune : Oiseaux (19)

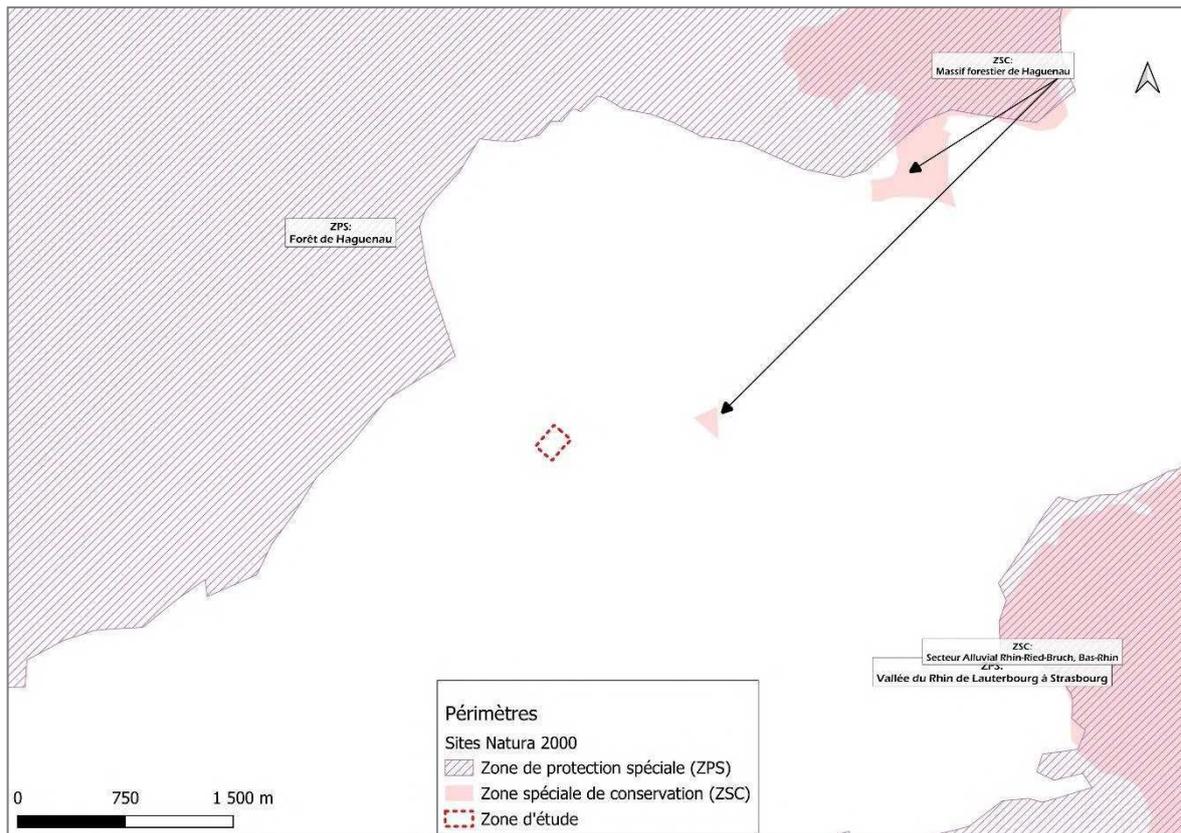


Figure 74 : Sites Natura 2000 au voisinage du projet

Seuls sont évalués et présentés ci-après, les habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 situés au plus proche de la zone d'étude à savoir la ZPS Forêt de Haguenau et la ZSC Massif forestier de Haguenau. Les espèces et habitats ayant justifié la désignation de ces sites sont mises en regard avec les espèces identifiées dans les prospections naturalistes réalisées par le bureau d'étude Archimed Environnement.

1) ZPS Forêt de Haguenau

- Alouette lulu (*Lullula arborea*) : Elle a été observée en 2024 en forêt de Haguenau. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) : Ce rapace trouve son habitat optimum aux lisières de la forêt d'Haguenau. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) : Cette espèce recherche les hêtraies de montagnes et les vieilles forêts de conifères mêlées de feuillus. La présence du pic noir semble favoriser son développement. Sa présence est suspectée dans les Vosges du Nord. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) : Il niche en forêt de Haguenau, au niveau des milieux ouverts et semi-ouverts tels que les futaies claires, parcelles en régénération. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

- Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) : Cette espèce fréquente le bord des eaux qu'elles soient stagnantes ou courantes. Ces eaux peuvent être très diverses, mais elles doivent surtout être très poissonneuses. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Milan noir (*Milvus migrans*) : Cette espèce a été observée en groupe en migration au-dessus du site. Elle a également été observée au niveau du boisement à l'Ouest dans l'aire d'étude des prospections naturaliste.
- Milan royal (*Milvus milvus*) : Cet espèce a deux exigences. Elle a besoin d'espaces très ouverts pour chasser à vue et d'un habitat forestier pour nicher. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Pic cendré (*Picus canus*) : Les 7 espèces de pics d'Alsace nichent en forêt de Haguenau dont le pic cendré. **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Pic mar (*Dendrocopos medius*) : **Espèce non observée dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**
- Pic noir (*Dryocopus martius*) : Il a été observé au niveau du boisement Ouest de l'aire d'étude.
- Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) : L'habitat de reproduction de la Pie-grièche écorcheur possède toujours deux caractéristiques essentielles. Premièrement, il doit contenir des arbustes ou des buissons denses propices à la nidification, tels que des prunelliers, des aubépines, des églantiers ou de jeunes conifères. Deuxièmement, l'environnement doit être relativement ouvert avec un accès facile au sol pour la chasse. **Cette espèce a été observée en lisière du champ de blé en 2024 dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.**

2) ZSC Massif forestier de Haguenau

a. Habitats

- Forêt alluviale résiduelles (*Alnion glutinoso-incanae*) (code habitat : 91E0*) : il représente 14 % de la ZSC, il s'agit d'un habitat inféodé aux zones humides dont les eaux circulent.
- Hêtraie du Luzulo-Fagetum (code habitat : 9110) : cet habitat se retrouve sur les étages collinéens, sur sables et limons siliceux. Il représente 13 % de la surface de la ZSC.
- Hêtraie de l'Asperulo-Fagetum (code habitat : 9130) : il est présent essentiellement à l'Est du massif forestier et représente 1 % de l'entité naturelle totale de la ZSC.
- Chênaies du Stellario-Carpinetum (code habitat : 9160) : cet habitat se situe essentiellement sur matériaux sablo-limoneux à proximité de zones humides. Il représente 24 % de la surface de la ZSC et on estime que 75 % de sa surface est en bon état de conservation.
- Vieilles chênaies acidophiles à *Quercus robur* des plaines sablonneuses (code habitat : 9160).
- Prairies hygrophiles acidiphiles ; prairies hygrophiles neutrophiles (code habitat : 6410) : ces prairies humides se développent sur roches-mères acides à faiblement

neutres en situation humides. Elles se situent au niveau des milieux ouverts (2%) et au niveau du camp militaire d'oberhoffen (1 %).

- Prairies de fauche (code habitat : 6510) : l'abandon de la fauche, sous ses diverses formes et à l'origine des perturbations voire des disparitions de l'habitat. Il représente 62 % de la surface de la ZSC.
- Eaux oligotrophes avec végétation annuelle des rives exondées (code habitat : 3130).
- Rivière des étages planitaire à montagnards (code habitat : 3260) : cet habitat se développe dans des cours d'eau d'ordre 4 à 6-8. Il représente 65 % de la surface de la ZSC.
- Mégaphorbiaies (code habitat : 6430) : La répartition de cet habitat sur la ZSC est diffuse.
- Pelouse sèche sur sable calcaire à *Koeleria macrantha* et *Armeria arenaria* (code habitat : 6210*) : cet habitat représente environ 3 % de la ZSC et se situe au niveau des milieux ouverts de l'aérodrome et du camp militaire d'oberhoffen ponctuellement.
- Pelouse siliceuse du *Festucion siliiformis* (code habitat : 6230*) : elle représente 5 % de la surface de la ZSC. Cet habitat se développe sur roche-mère acide et sols acides oligotrophes bien drainés.
- Pelouse ouverte à *Corynephorus* et *Agrostis* des dunes continentales : (code habitat : 2330) : elles sont présentes au niveau du camp militaire d'oberhoffen (8%) et au niveau des autres milieux ouverts (2%). Les menaces sont très fortes à l'échelle nationale pour cet habitat.
- Lande sèche à callune (code habitat : 4030) : plus de deux tiers de la surface de la ZSC sont estimés en mauvais état. Elle représente 32 % de la surface de l'entité naturelle à l'échelle de la ZSC.
- Dépressions sur substrat tourbeux (*Rhynchosporion*) ; pelouses hygro-acidiphiles à *Juncion squarrosi* (code habitat : 7150) : cet habitat est présent sur la ZSC de manière ponctuelle

Aucun de ces habitats n'a été observé dans l'aire d'étude des investigations naturalistes du projet.

b. Espèces

- Forêt alluviale résiduelles (*Alnion glutinoso-incanae*) (code habitat : 91E0*) : il représente.
- Murin à oreilles échanquées (*Myotis emarginatus*) : cette espèce semble présente sur l'ensemble du massif, en effectif cependant moindre par rapport à celui du Murin de Bechstein.
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) : la population de cette espèce inféodée à la forêt est considérée comme importante et répartie sur l'ensemble du massif.
- Grand murin (*Myotis myotis*) : l'espèce utilise le massif forestier comme lieu d'alimentation principal, bien que les colonies de reproduction soient localisées en milieu urbain. Les captures ont mis en évidence la présence des grands Murins en différents sites du massif, notamment entre Haguenau et Betschdorf.

- Triton crêté (*Triturus cristatus*) : cette espèce privilégie les eaux stagnantes profondes, permanentes, bien ensoleillées et riches en végétation. Ce type d'habitat lentique n'est pas présent dans l'aire d'étude des investigations naturalistes.
- Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) : cette espèce majoritairement pionnière préfère les points d'eaux peu profonds, aux eaux calmes à peu courantes, souvent temporaires, bien ensoleillée pour se reproduire. Ce type d'habitat lotique n'est pas présent sur le site.
- Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) : elle a fait l'objet d'observation sur le tronçon Biblisheim – Betschdorf en 1993 et lors d'une pêche électrique en 2005 dans Halbmühlbach. L'aire d'étude ne présente pas d'habitats favorables à sa présence.
- Bouvière (*Rhodeus sericeus amarus*) : elle a été mise en évidence dans le cadre du LIFE en 1999 sur six stations à l'entrée du massif forestier, en aval de Betschdorf (59 individus). L'aire d'étude ne présente pas d'habitats lotiques favorables à sa présence.
- Chabot (*Cottus gobio*) : Le Chabot a été observé sur le tronçon Biblisheim – Betschdorf en 1993. L'aire d'étude ne présente pas d'habitats lotiques favorables à sa présence.
- Gomphe serpent (Ophiogomphus cecilia) : Cette espèce vit principalement dans les eaux courantes des grands cours d'eau à fond sablonneux ou graveleux. La présence de secteurs plus calmes (bras secondaires, boires), de zones peu profondes, de ripisylves alternant avec des rives dégagées, constituent autant de facteurs favorables. Ce type d'habitats lenticques n'est pas présent dans l'aire d'étude des prospections naturalistes.
- Azuré de la Sanguisorbe (*Maculinea teleius*) : Cet espèce vit dans les prairies humides où pousse la sanguisorbe, à laquelle il est complètement lié. Sa plante hôte n'a pas été inventoriée dans l'aire d'études des prospections naturalistes.
- Cuivré des marais (*Thersamolycaena dispar*) : colonise différents types d'habitats à tendance humide ou qui présentent une végétation herbacée bien développée et une exploitation extensive. Différentes espèces de Rumex sont utilisées comme plantes nourricières des chenilles.
- Azuré des Paluds (*Maculinea nausithous*) : cette espèce fréquente les mêmes milieux que l'Azuré de la sanguisorbe.
- Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) : cette espèce est étroitement lié aux arbres feuillus, principalement aux chênes. Il se rencontre aussi bien en milieu forestier que dans les zones ouvertes présentant des arbres isolés ou des haies. Les adultes vivent sur les branches et le tronc de vieux arbres (des chênes préférentiellement). Les larves se développent dans le système racinaire de souches ou d'arbres morts. Les taillis et les haies en milieu ouvert lui sont également favorables. Le type d'habitats favorables à sa reproduction n'est pas présent sur le site.
- Dicrane vert (*Dicranum viride*) : Il pousse exclusivement sur des troncs d'arbres relativement âgés, mais toujours vivants. Les arbres colonisés sont des essences à écorce lisse, comme le Hêtre et le Charme, ou parfois des essences à écorce rugueuse comme le Chêne et l'Érable champêtre.

Aucun de ces habitats n'a été observé dans l'aire d'étude des investigations naturalistes du projet.

Conclusion sur le maintien de l'intégrité des sites Natura 2000

La Note de l'Autorité environnementale délibérée le 2 mars 2016 sur l'évaluation des incidences Natura 2000 définit la notion d'intégrité du site comme étant la cohérence de la structure et de la fonction écologique du site, sur toute sa superficie, ou les habitats, les complexes d'habitats ou les populations d'espèces pour lesquels le site a été ou sera classé.

Afin de vérifier s'il existe ou non une atteinte à l'intégrité de ces sites, la note de l'Autorité environnementale propose une liste de questions à examiner, issue du guide interprétatif de la Commission de 2001.

Le projet LPX risque-t-il :	
<i>de retarder la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation des sites concernés ?</i>	non
<i>d'interrompre la progression vers l'accomplissement des objectifs de conservation des sites concernés ?</i>	non
<i>de déranger les facteurs qui aident à maintenir les sites dans des conditions favorables concernés ?</i>	non
<i>d'interférer avec l'équilibre, la distribution et la densité des espèces clés qui agissent comme indicateurs de conditions favorables pour les sites concernés ?</i>	non
<i>de changer les éléments de définition vitaux qui définissent la manière dont les sites fonctionnent en tant qu'habitats ou écosystèmes concernés ?</i>	non
<i>de changer la dynamique des relations qui définissent la structure ou la fonction des sites concernés ?</i>	non
<i>d'interférer avec les changements naturels prédits ou attendus sur les sites concernés ?</i>	non
<i>de réduire les surfaces d'habitats clés ?</i>	non
<i>de réduire les populations d'espèces clés ?</i>	non
<i>de changer l'équilibre entre les espèces ?</i>	non
<i>de réduire la diversité des sites concernés ?</i>	non
<i>d'engendrer des dérangements qui pourront affecter la taille des populations ou la densité ou l'équilibre entre les espèces ?</i>	non
<i>d'entraîner une fragmentation ?</i>	non
<i>de résulter en perte ou réduction d'éléments clés ?</i>	non

En conséquence, et conformément à l'article R.414-21 du code de l'Environnement, l'évaluation des incidences du projet sur les différents sites Natura 2000 concernés ne nécessite pas de diagnostic plus avancé et peut se limiter à cette évaluation préliminaire.

Dans les conditions prévues par le projet LPX et au vu des éléments connus, les travaux envisagés par Lithium de France présentent un risque écologique jugé globalement nul et non significatif sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 « ZPS Forêt de Haguenau » et « ZSC Massif forestier de Haguenau ». Le projet LPX n'est pas de nature à induire une dégradation de l'état de conservation des espèces et des habitats présents au sein des sites Natura 2000 évalués. Dans ce contexte, le maintien de l'état de conservation et de la fonctionnalité des sites Natura 2000, des habitats mais aussi des espèces ayant justifié leur désignation est assuré.

INCIDENCES PREVISIBLES SUR LE RESEAU NATURA 2000

Nulle

5.7.4 - Incidences sur les chiroptères

A titre de rappel, aucun gîte n'est présent dans le voisinage du projet LPX, ni plus largement, dans la zone d'emprise des travaux de terrassement de l'aménageur DUVAL. D'après l'état initial réalisé, la zone d'étude fait essentiellement office de territoire de chasse et de transit pour les chiroptères.

Il convient de rappeler que chronologiquement le projet LPX de Lithium de France démarrera après les terrassements de la société DUVAL, qui aura déjà fini d'appliquer les mesures auxquelles elle s'est engagée à savoir :

- L'évitement de tous travaux de terrassement en période nocturne ;
- La mise en place d'un gîte pour les chiroptères.

Les travaux de foration du projet LPX se déroulant 24h/24, ils sont susceptibles de perturber l'activité de chasse des éventuelles espèces de chiroptères en transit sur le site. En revanche ils n'altéreront aucun gîte naturel (absents) ni artificiel (le gîte de DUVAL sera positionné hors d'emprise de la zone d'emprise du projet LPX).

Le projet LPX n'induirait aucune destruction de gîte naturel ou artificiel de chiroptères. Il peut toutefois impacter le trafic de chiroptères lors de l'activité de chasse. L'incidence est jugée négligeable.

5.7.5 - Incidences sur les oiseaux

Plusieurs espèces d'oiseaux parcourent l'emprise du projet LPX et fréquentent plus largement, la zone d'emprise des travaux de terrassement de DUVAL. Il convient toutefois de rappeler qu'aucun nid n'a été rigoureusement identifié au droit du projet LPX.

Il est rappelé que :

- Les arbres du site du projet de DUVAL (zone élargie englobant l'emprise du projet LPX) sont des habitats favorables pour l'installation de nids d'oiseaux ;
- Seul un individu de Rougequeue noir (nicheur possible) a été spécifiquement identifié dans l'emprise du projet LPX.

Les travaux de Lithium de France venant consécutivement aux terrassements de l'aménageur DUVAL, l'analyse des incidences est nécessaire d'être effectuée sur la base de la configuration future du site, à finalisation des terrassements. Pour cela, il convient de rappeler que la société DUVAL prévoit pour ses travaux de terrassement, les mesures suivantes :

- Evitement de tous travaux pendant la période de nidification des oiseaux soit entre le 15 mars et le 31 juillet ;
- Mise en place d'un nichoir.

Les travaux de foration de Lithium de France n'altéreront aucun nid ou gîte artificiel d'oiseaux. Le projet LPX ne démarrera qu'à partir du moment où les terrassements de DUVAL auront été finalisés ce qui suppose que leurs mesures ont déjà été mises en œuvre. Les espèces d'oiseaux potentiellement présentes à ce moment dans le site, pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques, sans qu'ils ne soient impactés.

Aucune incidence prévisible n'est envisagée.

5.7.6 - Incidences sur les espèces exotiques envahissantes

Les espèces exotiques envahissantes peuvent être entraînées par les mouvements de terres et les engins de chantier qui favorisent leur dispersion. Notons que l'aménageur DUVAL prévoit un certain nombre de mesures sur l'ensemble de son site y compris dans la zone d'emprise du projet LPX spécifiquement. Certaines des mesures envisagées par DUVAL et explicitées plus en détail en Annexe 4, sont rappelées ci-après :

- Nettoyage des roues en entrée et sortie du chantier de terrassement ;
- Bâchage des bennes contenant des déchets végétaux d'espèces exotiques envahissantes avant export hors site ;
- Fauchage privilégié avant les périodes de floraison afin d'empêcher la dissémination des graines et l'exportation de déchets produits pour éviter toute reproduction végétative de ces plantes ;
- Etc.

A l'application de ces mesures par la société DUVAL, aucune incidence sur les espèces exotiques envahissantes n'est envisagée. En effet, l'analyse des impacts du projet de DUVAL conclut à des incidences résiduelles très faibles, vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes.

En d'autres termes, lorsque le projet LPX démarrera, aucune espèce exotique envahissante ne sera présente au droit de la zone d'étude.

L'incidence du projet LPX sur les espèces exotiques envahissantes est négligeable.

5.7.7 - Synthèse des incidences sur le milieu écologique

<i>Incidences sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Espaces patrimoniaux	Travaux (LPX)	Nulle	-	-	-	-
Sites Natura 2000	Travaux (LPX)	Nulle	-	-	-	-
Chiroptères	Travaux (LPX)	Négligeable	-	-	-	-
Oiseaux	Travaux (LPX)	Nulle	-	-	-	-
Espèces exotiques envahissantes	Travaux (LPX)	Négligeable	-	-	-	-

5.8 - INCIDENCES SUR LES SITES ET PAYSAGES

5.8.1 - Généralités : nature des effets potentiels sur le paysage

La visibilité du site dans le paysage dépend de plusieurs facteurs qui peuvent être liés :

- aux activités qui y sont menées (hauteur du mât de forage, présence de bâtiments etc.) ;
- au site (situation à l'horizon, topographie locale, environnement paysager, secteurs de co-visibilité / inter-visibilité) ;
- à d'autres facteurs comme la météorologie et la luminosité (position du soleil, nébulosité).

5.8.2 - Evaluation des incidences sur les paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques

5.8.2.1. Sites inscrits, sites classés et sites patrimoniaux remarquables

Le projet exploratoire LPX est localisé hors paysage institutionnalisé, hors sites patrimoniaux remarquables et hors périmètre réglementaire de protection d'un monument historique.

Le projet n'induit aucune incidence liée à la présence de paysage institutionnalisé ou monument historique.

5.8.2.2. Co-visibilité

Aucune interrelation visuelle entre un monument historique et le projet n'a été identifiée.

Le projet n'induit aucune incidence liée à la co-visibilité.

5.8.3 - Evaluation des incidences sur l'ambiance paysagère

Le projet s'implante au droit de zones urbaines spécialisées, destinées principalement aux activités économiques. Aucune modification de l'occupation du sol n'est à attendre. Le projet LPX visé par Lithium de France restera discret dans le paysage. Par ailleurs, le site conservera une ambiance similaire à l'existant (zones urbaines avec tenue d'activités économiques).

Les terrains de la zone d'étude déjà artificialisés le resteront durant le projet, sans que le caractère paysager ne soit fondamentalement modifié. Les travaux de génie-civil projetés s'articulent autour de la création d'une plateforme de chantier, l'aménagement d'installations d'emprise relativement modeste (3 ha). Ces travaux ne modifieront pas les horizons immédiats. Rappelons qu'aux abords du projet, un village d'entreprises sera aménagé par la société DUVAL.

A l'exception de la présence du mât de forage dont l'impact est évalué du point de vue de ses perceptions visuelles, aucun bouleversement de l'unité paysagère de la forêt de Haguenau, à laquelle la zone d'étude appartient, n'est à envisager.

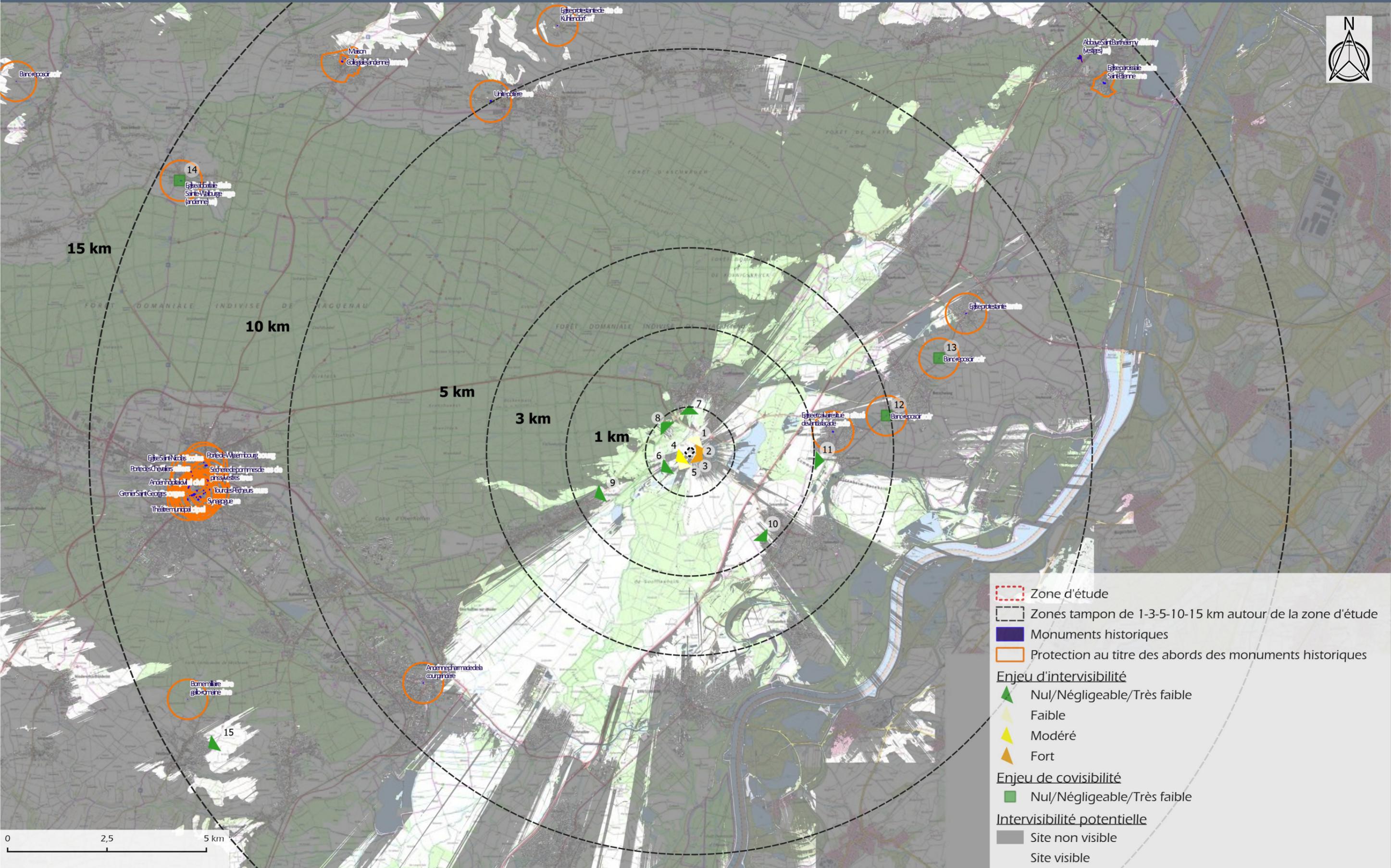
5.8.4 - Evaluation des incidences sur les zones de perception majeures

La mise en regard de l'étude des enjeux d'inter-visibilité présentée au §4.9.6.4, avec d'une part, la carte d'inter-visibilité potentielle (Carte 13) et d'autre part, les différents reportages photographiques présentés précédemment (Carte 14, Carte 15, Carte 16, Carte 17, Carte 18, Carte 19 et Carte 20), a permis de définir les principaux secteurs depuis lesquels le site étudié est perceptible.

Les cartes suivantes dressent une synthèse des impacts paysagers du projet, en termes d'inter-visibilité et de co-visibilité.

SYNTHESE DES ENJEUX D'INTERVISIBILITE ET DE COVISIBILITE

Échelle 1:85 440



Zone d'étude
 [Red dashed box symbol]

Zones tampon de 1-3-5-10-15 km autour de la zone d'étude
 [Black dashed circle symbol]

Monuments historiques
 [Blue square symbol]

Protection au titre des abords des monuments historiques
 [Orange circle symbol]

Enjeu d'intervisibilité

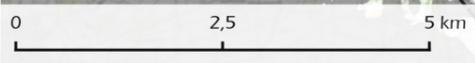
- ▲ Nul/Négligeable/Très faible
- ▲ Faible
- ▲ Modéré
- ▲ Fort

Enjeu de covisibilité

- Nul/Négligeable/Très faible

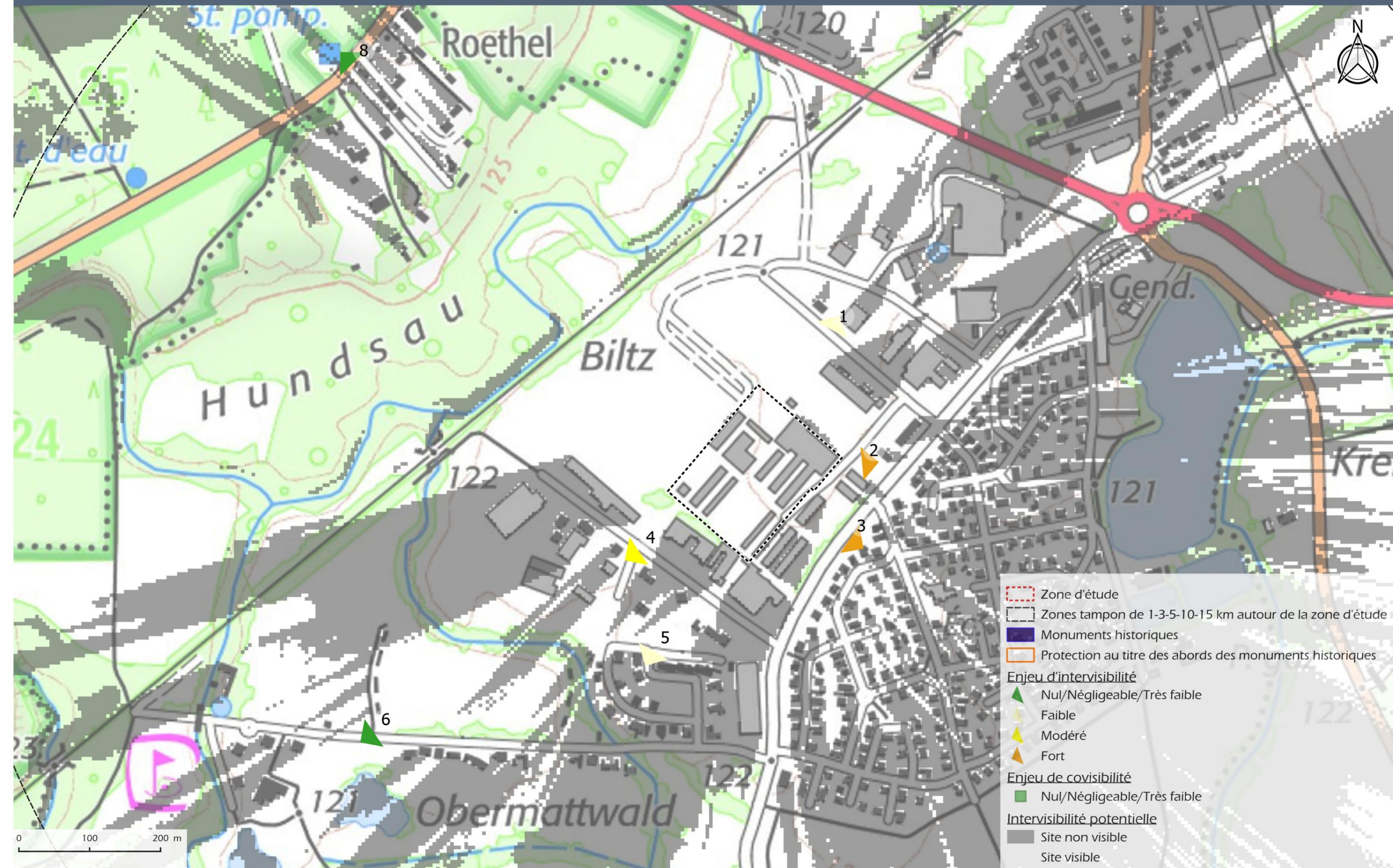
Intervisibilité potentielle

- Site non visible
- Site visible



SYNTHESE DES ENJEUX D'INTERVISIBILITE ET DE COVISIBILITE - ZOOM

Échelle 1:4 770



Dans l'ensemble, il ressort de ces cartes, que le projet restera relativement bien dissimulé, en perceptions moyenne et éloignée. Les visibilitées seront pour l'essentiel, masquées soit par des bâtiments industriels (hangars) ou par des écrans végétaux (rangées d'arbres, bosquets, boisements, forêt domaniale de Haguenau, bois de Rountzenheim etc.).

Dans un rayon de 3 km autour de la zone d'étude, le projet présentera globalement des niveaux de visibilitées très faibles à nuls. Exception est faite dans certains endroits, pour l'essentiel cantonnés à l'Est de la zone d'étude, où les visibilitées sont de niveau moyen à fort.

L'analyse de l'inter-visibilité du projet a permis d'identifier quelques secteurs offrant des niveaux de visibilité jugés moyens à forts (en partie Est de la zone d'étude, aux confins immédiats du projet). Pour rappel, le projet a une emprise au sol modeste (3 ha) et les installations qu'il abrite sont globalement d'envergure limitée. Hormis le mât du forage qui lui s'élève à 51 m, le reste des composantes du projet (plateforme de chantier, équipements de surface, base vie etc.) seront positionnés à tout au plus 10 m de hauteur et s'effaceront vite avec la distance.

Bien que visible en bordure Est, le mât se confondra dans l'environnement paysager et ne sera pas plus impactant que peut l'être à titre comparatif, une antenne. De plus, la couleur grise utilisée pour la tête de puits est favorable à l'intégration du projet qui reste peu visible, comme le montrent d'une part, les reportages photographiques de l'état initial et d'autre part, le photomontage ci-dessous qui permet d'apprécier l'insertion paysagère du RIG.



Figure 75 : Photomontage du mât de forage

Les caractéristiques du projet ne sont pas susceptibles d'induire un impact paysager important. En effet, comme décrit plus haut, le projet n'est pas imposant visuellement. La structure de la tête de puits et des installations de surface de la plateforme (bassins enterrés/hors-sols, base-vie, réseau de drains de collecte, clôtures, autres équipements connexes de la plateforme de chantier) permet une porosité visuelle vers l'arrière-plan qui lui ne sera pas modifié.

Par ailleurs, l'implantation du puits GPX ne créera pas une artificialisation déroutante dans ce secteur situé en zone industrielle et artificialisée depuis des décennies. La zone d'étude conservera donc cette vocation, pendant et au terme du projet.

L'incidence paysagère liée à l'inter-visibilité du site d'accueil du projet LPX est jugée faible.

5.8.5 - Synthèse des incidences sur le patrimoine paysager

Incidence sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Paysages patrimoniaux	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Monuments historiques	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Co-visibilité	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Inter-visibilité	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.9 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

5.9.1 - Evaluation des incidences sur les populations et les biens matériels

Le projet de Lithium de France se situe dans une zone industrielle avec dans son voisinage, à la fois des entrepôts/hangars liés à l'activité industrielle, mais également quelques bâtiments à usage commercial. Les habitations les plus proches sont situées à l'Est à moins de 100 m du site. Trois des cinq ERP présentes dans la commune, se situent dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude : le plus proche du site est une école maternelle située à environ 250 m de la zone d'étude.

Les travaux préparatoires de génie-civil s'étaleront sur 5 à 6 mois, tandis que la foration durera 4 mois. L'acquisition des données et mesures (tests de puits), qui s'opérera sur 1 mois, n'est pas bruyante. L'incidence liée aux émissions sonores est présentée au paragraphe §5.6.2 -.

Il n'y aura pas d'effet direct sur des espaces de loisirs, dans la mesure où il n'en existe pas sur le site. Aucun chemin agricole ou de randonnée n'est recoupé par le projet.

La zone d'emprise du projet sera totalement clôturée (à noter qu'elle l'est déjà à son état actuel de friche industrielle). Le projet n'entraînera aucune suppression d'accès aux parcelles avoisinantes. Le projet n'induit aucune dégradation de la qualité de vie, suppression ou limitation d'accès à des espaces essentiels à la fonction de repos, ou récréative pour la population.

Le projet exploratoire n'aura pas d'incidence sur les populations riveraines ou sensibles.

5.9.2 - Evaluation des incidences sur les activités économiques et industrielles

Le projet exploratoire LPX contribuera aux activités économiques industrielles de cette zone industrielle. Si les résultats sont concluants, des perspectives d'exploitation industrielle de la ressource géothermale pourront être soulevées.

A l'échelle du projet, plusieurs incidences positives pourront être générées :

- Incidences directes positives : valeur ajoutée générée par l'activité et l'emploi des collaborateurs salariés ;
- Incidences indirectes positives : Ces incidences indirectes traduisent les retombées économiques générées par les achats de consommations intermédiaires. Ces achats soutiendront des emplois. En effet, aux emplois techniques liés à la mise en œuvre du projet, s'ajouteront les emplois indirects liés à l'approvisionnement divers, les repas du personnel, les sous-traitants locaux et ceux présents lors du forage, etc. Cette activité s'intégrera donc dans le tissu économique local, constituant ainsi un effet positif.

De par sa nature, le projet exploratoire de Lithium de France nécessitera l'intervention d'un grand nombre de fournisseurs dans des domaines variés : matériels, biens d'équipement, fournitures, sous-traitance de forage et de transport, services d'entretien et de réparation, bureaux d'études d'ingénierie et de contrôle, services juridiques et comptables...

Aucun effet négatif n'est à prévoir sur les autres industries ou activités économiques présentes sur la commune en général, ni sur la zone industrielle en particulier. Il n'existe pas de concurrence avec les autres activités proches.

Le projet présente un impact positif faible sur l'économie et le développement local.

5.9.3 - Evaluation des incidences sur les espaces agricoles et forestiers

Le projet s'implante en zone industrielle sur un secteur déjà artificialisé. Il n'entraînera pas la confiscation temporaire ou permanente de quelconques parcelles agricoles ou zones forestières.

Aucune incidence n'est prévisible sur les espaces agricoles et forestiers.

5.9.4 - Evaluation des incidences sur le patrimoine culturel, touristique et archéologique

Le site d'étude ne présente pas d'enjeu particulier en termes de patrimoine touristique ou culturel.

A titre de rappel, l'artisanat potier et l'art religieux sont les secteurs les plus attractifs pour le tourisme dans le secteur de Soufflenheim. Les établissements ou activités de loisir recensés à Soufflenheim sont pour la plupart, éloignés du projet qui n'aura donc aucune incidence sur leur fréquentation. Aucun impact négatif ne peut être envisagé sur la fréquentation touristique du secteur. Aucun chemin ou route n'est coupé ou modifié par le projet.

S'agissant du patrimoine archéologique, le projet sera implanté ne présentant pas de patrimoine archéologique. En effet aucune ZPPA n'est recensée au droit ou à proximité du projet. Celui-ci n'est donc pas susceptible de présenter des vestiges archéologiques.

Aucune incidence n'est pressentie sur le patrimoine culturel, touristique ou archéologique.

5.9.5 - Evaluation des incidences sur les réseaux de distribution et de transport

5.9.5.1. Incidences sur la circulation

Le trafic généré par le projet sera induit principalement par les engins nécessaires aux travaux de génie-civil et à la mise en place de l'ouvrage GPX. Ces derniers sont des travaux ponctuels. Le trafic sur les voies publiques sera très faible puisqu'une fois les engins positionnés sur la plateforme, très peu de déplacements sont à prévoir. Lors des phases d'acquisition de données et mesures, ce sont des véhicules légers qui seront amenés à circuler sur la plateforme de chantier.

Après démantèlement des structures en phase post-exploratoire (scénario de recherches infructueuses), plus aucune activité ne subsistera hormis une potentielle surveillance qui ne sera pas à l'origine d'une circulation significative.

Si en revanche les travaux de recherche exploratoire sont fructueux, une demande de modification substantielle sera effectuée par Lithium de France.

Les travaux ont une incidence faible sur la circulation. L'exploration n'induit aucun effet significatif sur la circulation et le trafic routier.

5.9.5.2. Incidences sur les réseaux

Aucune voie de distribution d'importance régionale ne traverse ou ne passe à proximité immédiate de la zone d'étude. Une canalisation de gaz et une autre d'hydrocarbures sont répertoriées à 430 et 630 m de la zone d'étude.

En amont des travaux, des déclarations de travaux (DT) et d'intention de commencement de travaux (DICT) seront réalisées pour valider les travaux et identifier les réseaux en présence et valider auprès de leurs exploitants, les éventuelles dispositions spécifiques qu'il convient d'intégrer en phase opérationnelle.

Cette approche, ainsi que la mise à disposition de documents techniques et cartographiques de grande précision issus des DT/DICT permet de retenir une incidence nulle sur les réseaux potentiellement présents aux abords immédiats du projet.

Le projet n'induit pas d'incidence sur les réseaux présents à proximité.

5.9.6 - Evaluation des incidences sur la production de déchets

Les déchets produits par les opérations de forage seront de deux ordres : d'une part les déblais et fluides de forage et d'autre part, les autres types de déchets (DIB, huiles usagées, pièces défectueuses etc.).

5.9.6.1. Déblais et fluides de forage

L'article 18 de l'arrêté du 11/10/18 modifiant l'arrêté du 14 octobre 2016 relatif aux travaux de recherches par forage et d'exploitation par puits de substances minières indique que cet arrêté fixe les modalités de gestion des déblais de forage.

Dans le cadre du projet, comme indiqué au §3.3.1.4, la quantité de déblais solides est estimée à 460 m³ soit 1 130 tonnes. Leur nature sera fonction de la profondeur d'où ils sont issus, du diamètre et de la section de forage concernée. Lithium de France procédera à une analyse des déblais solides (analyses minérales et analyses chimiques) et puis à leur assignation dans des centres de retraitement et valorisation des déchets solides agréés selon leurs natures (collecte, transport et retraitement). Leur traitement sera réalisé en priorisant la revalorisation en matériaux de construction, sous réserve de conformité des analyses réglementaires aux critères d'acceptation. A défaut, ces résidus pourront être stabilisés par ajouts de cendres, de ciment, ou d'autres matériaux afin de faciliter leur manipulation et leur envoi en centre d'enfouissement de déchets inertes. Lithium de France suit et pilote la chaîne de traitement et valorisation dans son ensemble, elle est responsable des déchets solides produits même si leur traitement est effectué par des prestataires.

S'agissant des fluides de forage, Lithium de France prévoit le recyclage et le reconditionnement des retours de puits après élimination des phases solides. Ils pourront alors être réutilisés comme fluide de forage. Quant aux fluides de forage résiduels, non directement recyclables, ils seront traités en surface selon le procédé rappelé ci-après :

- Défloculation pour ségréger solides résiduels et fluides ;
- Drainage des eaux immédiatement récupérables vers les bassins de récupération pour réutilisation ;
- Séchage des solides résiduels sur site pour :
 - Récupération secondaire des fluides ;
 - Récupération des solides résiduels pour traitement et valorisation.

Pour rappel, l'ensemble du traitement occupera une surface de ± 2500 m², qui sera localisée sur site ou sur un site centralisé pour toutes les opérations de l'opérateur.

5.9.6.2. Autres déchets

D'autres déchets produits par les activités projetées peuvent être liés à la présence de personnels et sont considérés comme des DIB (papiers, gobelets...) : assimilés à des déchets ménagers, collectés par les services communaux et traités conformément au plan de gestion des déchets communaux.

Par ailleurs, du fait que les opérations de création de plateforme et de foration, mettent en œuvre des engins mécaniques, elles entraîneront la production de deux types de déchets :

- Des huiles usagées ;
- Des pièces défectueuses (pièces d'usure, pneus, batteries, filtres...).

Tous les déchets produits sur le site, seront collectés par le personnel opérant, pour être évacués vers leur filière respective d'élimination ou de valorisation.

A la fin des travaux de recherches, aucun déchet, de quelque nature que ce soit, ne sera présent sur le site conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994.

Compte tenu des modalités de gestion envisagées par Lithium de France, priorisant le recyclage, la valorisation ou le cas échéant, l'élimination en filière agréé, le projet présentera une très faible incidence sur la production de déchets.

5.9.7 - Synthèse des incidences sur le milieu humain

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Populations	Génie-civil	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Négligeable	-	-	-	-
	Post-exploration	Négligeable	-	-	-	-
Economie	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Faible	Positif	Direct	Temporaire	Court/Moyen/long terme
Espaces agricoles et forestiers	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	Positif	Direct	Temporaire	Long terme
Patrimoine culturel et touristique	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Patrimoine archéologique	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Trafic routier	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Négligeable	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Réseaux de distribution	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Déchets	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Moyen terme

5.10 - INCIDENCES SUR LA SANTE : EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

5.10.1 - Evaluation des émissions de l'installation

5.10.1.1. Nature des fluides géothermaux

A ce stade, il est difficile de présager de la composition chimique ainsi que la nature des gaz qui pourraient être contenus dans le fluide géothermal. En effet, les travaux exploratoires projetés visent à vérifier la présence de ressources géothermales et le cas échéant, leur caractérisation.

Dans la région, les principaux fluides géothermaux correspondent à des saumures circulant dans les formations géologiques profondes.

Les données présentées ci-après correspondent aux données publiées en 2021 des fluides géothermaux de la centrale géothermique de Rittershoffen (Bosia et al. 2021).

Température de production (mini / nominale / maxi)	130°C / 150°C / 170°C
TDS (Total Dissolved Solids)	101 g/L
GLR (Gas Liquid Ratio)	1,2 Nm ³ /m ³
Capacité thermique	3,8 kJ/kg/K
pH	5 à 5,8
Conductivité électrique	96 à 126 mS/cm
Potentiel Redox	-45 à -20 mV

Tableau 17 : Caractéristiques physiques moyennes (Bosia et al. 2021)

Élément	Concentration [mg/L]
Na	27 152
Ca	7 814
K	3 694
Cl	61 186
Mg	123
Sr	459
Li	184
SiO ₂	195
SO ₄	168
Br	247
Mn	18
NH ₄	26
As	13
Ba	21
Cs	16
Rb	27
Si	95
B	43
Fe	31
Zn	3,3
P	5,3
F	4,7
I	1,7
Cu	1,3
Ni	0,04
Pb	0,34
Cd	0,02
Sb	0,13
Al	0,04
Cr	0,02
U	0,00004

Tableau 18 : Composition chimique (Bosia et al. 2021)

5.10.2 - Inventaire et description des sources

Les agents chimiques, biologiques et physiques pouvant être émis dans l'environnement du fait du projet sont recensés de manière exhaustive. Seuls les agents susceptibles de présenter un danger pour la santé humaine sont retenus pour la suite de l'analyse.

Dans le cadre des mesures envisagées par le projet LPX, le transfert des calories à partir du fluide géothermal (process entraînant implicitement la diminution de température de celui-ci), est susceptible d'engendrer un déséquilibre géochimique à l'origine de la formation de dépôts dans l'échangeur de chaleur.

Afin de palier à ceci, des inhibiteurs de dépôts pourront être injectés à faible concentration en amont de l'échangeur de chaleur, ce qui permettra de réduire les quantités de dépôts formés (chlorures de sodium, sulfates de baryum etc.). Tout compte fait, les principaux agents chimiques du fluide géothermal, susceptibles de constituer une source de danger pour l'environnement se rapportent aux chlorures / sodium contenus dans les saumures. L'analyse globale des composantes du projet LPX permet d'identifier les sources d'émissions suivantes :

Origine des émissions	Milieu récepteur	Caractérisation des sources	Substances émises	
Fonctionnement des camions et des engins (Travaux de génie-civil et foration/mesures)	Emissions atmosphériques	Plateforme de chantier Plateforme de forage	Agent physique	Poussières Bruit Vibrations
			Agent chimique	Gaz d'échappement
Lessivage par les eaux de pluie de la plateforme de chantier et des pistes internes lors de l'implantation de GPX	Emissions aqueuses	Plateformes de chantier (zone forage et pistes sur la zone d'étude)	Agent chimique	Hydrocarbures
Foration de GPX et mesures de puits : rejet de fluides en surface (fuite au niveau de la tête de puits)	Emissions aqueuses/géothermales	Plateforme de forage	Agent chimique	Saumure (chlorures, sodium)

Les vibrations émises par les engins ou les machines ne se propagent pas au-delà de quelques mètres. **Il n'y a donc pas lieu de rechercher leurs effets.**

5.10.2.1. Bilan quantitatif des flux

Les émissions de l'installation recensées dans le paragraphe précédent, sont comparées aux prescriptions applicables dans le tableau ci-après :

- Des arrêtés ministériels génériques ou spécifiques à certains types d'ICPE,
- De la directive des émissions industrielles,
- De données bibliographiques sur des exploitations similaires.

Emissions	Arrêtés ministériels	Directive relative aux émissions industrielles (IED) du 24 novembre 2000
Hydrocarbures	<u>Arrêté 02 février 1998</u> relatif aux émissions des ICPE : les rejets respectent les valeurs limites en hydrocarbures totaux 10 mg/l si le rejet dépasse 100 g/j.	<i>Aucune valeur limite fixée par la Directive.</i>
Bruit	<p><u>Arrêté 23 janvier 1997</u> relatif à la limitation des bruits émis par les ICPE : Respect d'une émergence supérieure à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 dB (A) de 7h à 22h sauf dimanche et jours fériés ; ▪ 3 dB (A) de 22h à 7h ainsi que les dimanches et jours fériés. <p>Niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 70 dB (A) de 7h à 22h, ▪ 60 dB (A) de 22h à 7h. 	<i>Aucune valeur limite fixée par la Directive.</i>
Poussières	<u>Arrêté du 22 septembre 1994 modifié par l'arrêté du 30 septembre 2016</u> relatif à l'exploitation des carrières prévoit que l'objectif à atteindre est de 500 mg/m ² /jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance.	Valeur limite d'émission dans l'air de poussières : 50 mg/Nm³ en moyenne horaire en provenance des sources principales et 150 mg/Nm ³ en moyenne horaire en provenance de toute autre source.
Effluents gazeux	<u>Arrêté 02 février 1998</u> : Si le flux horaire > 25 kg/h, la valeur limite de concentration est de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 500 mg/m³ pour le NO₂, ▪ 300 mg/m³ pour le SO₂. 	<p><i>Les valeurs limites exprimées dans la directive ne sont pas applicables à des gaz d'échappement de véhicules.</i></p> <p><i>Les valeurs sont définies pour des émissions liées à une installation (ex : combustion >20MW, incinération...).</i></p>
Saumure	<u>Arrêté du 11 janvier 2007</u> relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique. La limite est de : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 250 mg/l pour les chlorures, ▪ 250 mg/l pour les sulfates. 	<i>Aucune valeur limite fixée par la Directive.</i>

5.10.3 - Evaluation des enjeux et voies d'exposition

5.10.3.1. Délimitation de la zone d'étude

Les émissions liées aux opérations projetées seront majoritairement dispersées dans l'atmosphère : poussières, bruit, effluents gazeux. L'air transmet les ondes sonores, les poussières et les gaz avec une intensité différente en fonction notamment de l'humidité ambiante et du sens des vents.

Concernant les hydrocarbures, les dispositions prévues par Lithium de France en termes de lutte contre la pollution d'une part et les capacités d'intervention d'autre part, seront de nature à réduire considérablement les possibilités de transfert vers l'extérieur en cas de déversement accidentel. En effet, les travaux de génie-civil consisteront à implanter une plateforme de chantier d'environ 3,01 ha de superficie composée de matériaux naturels calibrés et compactés. Une plateforme de forage bétonnée sera ensuite aménagée, l'ensemble étant équipé d'un système de gestion des eaux par drains qui dirigent la totalité des eaux de ruissellement vers la réserve incendie, après traitement préalable (séparateur d'hydrocarbures). En conséquence, une fois la plateforme réalisée, aucune pollution n'est susceptible de rejoindre le milieu naturel.

Dans le cas du lessivage des pistes par les eaux de ruissellement, les quantités d'hydrocarbures susceptibles d'être mises en jeu auront tendance à se diluer limitant les risques sanitaires.

L'espace entre le tubage et les terrains traversés sera cimenté, ce qui isolera parfaitement les terrains du puit GPX et ainsi les éventuels aquifères traversés, garantissant leur protection par rapport aux éventuelles saumures du fluide géothermal.

En sortie du puits (puits/séparateur/déversoir) tout comme en sortie du circuit des bassins d'eaux géothermales (bassin de sécurité), toutes les précautions seront de rigueur pour éviter tout épanchement du fluide géothermal.

Le projet a été conçu afin de ne pas induire d'incidences sur les émissions accidentelles de fluide géothermal, potentiellement constitué de saumures.

5.10.3.2. Milieu physique

Le tableau ci-après récapitule les principales propriétés du milieu :

Paramètre du milieu	Propriétés
Climatologie	Les principales caractéristiques du climat sont : - vents dominants de secteur Nord/Sud ou de direction Nord-Est/Sud-Ouest ; - moyenne annuelle des précipitations de 635,7 mm. Précipitations faibles en hiver notamment en janvier et février. Période la plus arrosée : entre la fin du printemps au mois de mai et la fin de l'été au mois d'août
Hydrogéologie	Le projet est concerné par une MESOUT : « Nappe d'Alsace, Pliocène de Haguenau et Oligocène ». Le réservoir de cet aquifère est constitué d'alluvions rhénanes d'origine alpine marquées par une variabilité de la vitesse de circulation, dénotant un caractère hétérogène. L'écoulement de la nappe se fait globalement en direction du Rhin. Spécifiquement à Soufflenheim, les eaux circulent en direction du Nord-Est. Située à faible profondeur, la nappe est vulnérable et sensible aux pollutions diffuses et ponctuelles, d'origine industrielle, agricole ou domestique.
Ecoulements superficiels	Le projet est situé dans le bassin versant de la Sauer qui est découpé en 10 masses d'eau superficielles parmi lesquelles, celle de l'Eberbach (FRCR199), la plus proche au projet, se situe à une distance d'environ 300 m de celui-ci. Le régime de ce cours d'eau ne sera pas modifié par le projet. De plus, aucun rejet particulier n'étant prévu dans les eaux superficielles.
Sols	Les sols du canton de Soufflenheim présentent une valeur agronomique modérée. Ces caractéristiques ne sont toutefois pas représentatives de la zone d'étude qui est artificialisée depuis des années.

5.10.3.3. Habitat et population

Le projet se situe sur la commune de Soufflenheim, dans le département du Bas-Rhin. Il se situe plus précisément dans une zone industrielle et commerciale. Les habitations les plus proches sont localisées à environ moins de 100 m.

La commune de Soufflenheim compte une quinzaine d'établissements recevant du public dont 8 sont présentes dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude et trois dans un rayon de 500 m de celui-ci. La zone d'étude en elle-même n'a pas vocation à être un lieu de vie, de loisir ou de repos.

Les habitations les plus proches sont situées à l'Est à moins de 100 m du site. Trois des cinq ERP présentes dans la commune, se situent dans un rayon de 1,5 km de la zone d'étude : le plus proche du site est une école maternelle située à environ 250 m de la zone d'étude.

5.10.3.4. Occupation du sol et usages

Les usages du milieu sur la zone d'étude sont récapitulés dans le tableau suivant :

Milieu	Usage
Agricole	Aucun

Milieu	Usage
Industriel	Présence d'entrepôts/hangars liés à l'activité industrielle (pour rappel, le site se situe en zone industrielle) mais également quelques bâtiments à usage commercial
Urbain	Présence à l'Est de la zone d'étude (en partie Est de la D138) d'un lotissement d'un peu moins de 300 habitations

Hormis les travaux d'aménagement immobilier envisagés par l'aménageur DUVAL et portant pour rappel, sur la construction d'un village d'entreprises, aucune installation industrielle susceptible de porter atteinte à l'intégrité du projet ou susceptible, par synergie, d'augmenter un aléa particulier vis-à-vis de la sécurité du public n'est présente aux abords du projet.

Nota : Aucun risque de coactivité n'est envisagé : les travaux de Lithium de France (projet LPX) étant décorrélés de ceux du projet d'aménagement (projet DUVAL).

5.10.3.5. Populations cibles

Bruit, poussières, gaz d'échappement

La propagation des gaz, des poussières et des ondes acoustiques entre les émetteurs (engins, appareil de forage etc.) et les récepteurs (population environnante) dépend de nombreux paramètres tels que la topographie, la présence d'écrans ou de réflecteurs, les caractéristiques d'absorption du sol, les effets météorologiques...

Il faut rappeler que du fait des mesures de protection qui seront mises en place par Lithium de France, les émissions de poussières seront réduites. L'empoussièrement sera très faible et sera essentiellement lié à la phase de génie-civil. Les populations potentiellement concernées par les émissions atmosphériques engendrées par l'activité sont, en dehors du personnel intervenant sur le site (plus exposé), les habitants ou tiers situés à proximité immédiate de la zone d'étude (habitations et établissements industriels alentours).

L'atténuation des ondes sonores est d'autant plus importante que la source est éloignée. De la même manière que les gaz, odeurs et les poussières, les habitations situées sous les vents dominants ou les vents forts sont potentiellement plus exposées. Les vents dominants sont de secteurs Nord/Sud ou de direction Nord-Est/Sud-Ouest. Ce sont des axes où quelques habitations (bien moins nombreuses que celles du lotissement situé à l'Est) sont présentes.

On admet couramment que passé 200 m, les éventuelles poussières émises sont dispersées dans l'atmosphère. La population cible peut correspondre donc correspondre à quelques résidents et travailleurs d'autres établissements situés autour du projet. Le centre urbain de Soufflenheim est trop éloigné (1,3 km) pour constituer une cible de ces émissions.

Hydrocarbures et saumures

Sur le principe, du fait que les hydrocarbures et la saumure constituent des émissions aqueuses, ces derniers peuvent être transportées par de l'eau.

Comme vu précédemment, les modalités de gestion des eaux superficielles envisagées par Lithium de France permettent d'exclure tout épanchement/contamination d'hydrocarbures ou de saumures.

Rappelons par ailleurs que des mesures explicitées dans le DUERP, sont envisagées afin de prévenir le risque de défaillance des bassins géothermaux. Celles-ci sont rappelées ci-après :

- Division des volumes en plusieurs bassins (dilution du risque) ;
- Qualité structurelle et de dimensionnement des bassins (Spécifications, QA/QC & supervision construction/ montage) ;
- Positionnement des bassins en limitant l'accès aux stricts véhicules autorisés et sous procédure ;
- Plan d'accès et procédures de surface.

En appoint, des mesures de protection sont également prévues. Elles s'articulent notamment sur :

- Le déploiement de procédure d'urgence d'évacuation des fluides en excès ;
- Le déploiement de procédure d'urgence de décontamination post-épanchement ;
- La mise en place de merlons de confinement et une mise à disposition de pompes.

Vis-à-vis des eaux souterraines, il n'est pas envisagé de scénario de contamination du fluide géothermal (pour rappel, potentiellement constitué de saumures) au niveau de GPX du fait de la méthode de foration, de l'architecture envisagée du puits et de l'ensemble des précautions prises en termes d'ingénierie forage. La boue de forage envoyée pendant la foration et tapissant les parois du trou, permettra d'empêcher tout échange avec les éventuels aquifères traversés. Le puits sera ensuite équipé de tubes qui sont cimentés le long des terrains traversés, les isolant parfaitement et garantissant ainsi leur protection sur le long terme.

Pour rappel, aucun captage AEP n'est présent dans les abords du projet.

5.10.3.6. Voies d'exposition

L'air transmet les ondes sonores, les poussières et les gaz avec une intensité différente en fonction notamment de l'humidité ambiante et du sens des vents. La voie d'exposition principale aux poussières et aux gaz est l'inhalation.

5.10.4 - Evaluation prospective des risques sanitaires

5.10.4.1. Identification des dangers

Bruit

Un niveau sonore trop élevé peut entraîner la diminution de l'acuité auditive, pouvant aller jusqu'à la surdité partielle, voire totale. Les effets potentiels d'une trop forte exposition aux bruits sont :

- Augmentation de la fatigue et nervosité ;
- Troubles de la vigilance ;
- Surdité irréversible.

Poussières

Dans son environnement, tout individu est exposé à une multitude de poussières d'origines diverses, qui peuvent être responsables du développement de pathologies spécifiques.

Le contact avec de fortes concentrations en poussières sur une courte période peut provoquer une irritation des yeux. L'inhalation de fortes concentrations de poussières sur une courte période peut être à l'origine de gênes respiratoires temporaires de type quinte de toux ou crise d'asthme pour les personnes sensibles à ce facteur physique.

Les risques potentiels d'une trop forte émission diffuse sont des troubles respiratoires (allergies, inflammations, cancers) et des maladies chroniques graves sur la population présente dans le périmètre de retombée des poussières.

Gaz d'échappement

Les gaz d'échappement des moteurs diesel équipant les engins renferment différentes substances comme le CO₂, le CO, les hydrocarbures, les oxydes d'azote, des particules.

Dans des conditions normales d'utilisation, le fonctionnement des engins ne présente pas de risque sanitaire particulier compte tenu des faibles volumes de gaz d'échappement rejetés, de leur faible concentration dans l'atmosphère et de la conformité des véhicules (engin et camions) utilisés avec la réglementation en vigueur.

Les personnes à risque peuvent développer des troubles cardio-vasculaires suite à l'inhalation de monoxyde de carbone, c'est-à-dire les personnes souffrant de troubles cardio-vasculaires ou respiratoires chroniques, les personnes âgées, les jeunes enfants, les femmes enceintes et leurs fœtus. Les asthmatiques sont tout particulièrement sensibles aux composés soufrés et azotés.

A faibles doses répétées, le **monoxyde de carbone** (CO), incolore et inodore, peut être responsable de céphalées, vertiges, asthénies ou troubles sensoriels, parfois associés à des troubles digestifs. Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il a des effets asphyxiants mortels ou peut laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.

Le **dioxyde de carbone** n'est pas considéré comme un gaz dangereux.

Le **dioxyde de soufre** (SO₂) est un irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, dyspnée). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules.

Le **dioxyde d'azote** (NO₂) est un gaz irritant pour les bronches avec une pénétration dans les plus fines ramifications respiratoires pouvant entraîner une dégradation de la respiration et une hyper-réactivité des bronches chez les asthmatiques. Chez les enfants, l'exposition entraîne une augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Une trop forte exposition au dioxyde d'azote peut entraîner des effets plus importants (toxicité aiguë) sous certaines conditions de concentration et de durée qui ne sont pas réunies dans le cas de l'activité présente.

Enfin, les effets des **Composés aromatiques** ou **Composés Organiques Volatils (COV)** sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes) à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène). Les effets observés les plus fréquemment cités sont des symptômes irritatifs (irritation des yeux, du nez, de la gorge, toux, malaises généraux, maux de tête, perte de coordination, nausées, vomissements, étourdissements) ou des effets neuropsychologiques (pertes de mémoire, troubles de la concentration, fatigue, troubles du sommeil).

Hydrocarbures

L'ingestion d'hydrocarbures peut avoir des conséquences graves sur la santé de l'homme puisque certains hydrocarbures sont cancérigènes.

Saumures

La saumure est une solution aqueuse saturée en sel. Elle contient par ailleurs des sels secondaires dont sulfate de calcium, chlorure de magnésium, chlorure de calcium, chlorure de potassium et quelques insolubles. Parmi ces composants, de nombreux sont utilisés comme additifs alimentaires.

Le **Chlorure de Calcium** ($\text{Ca}(\text{Cl})_2$), présent à de très faibles teneurs, est irritant mais n'a pas d'effets secondaires connus pour les doses incorporées dans les aliments. Il pourrait être la cause de troubles du système cardiaque, de la digestion, nausées... E 509 est utilisé comme affermissant, stabilisant, épaississant sans limite de dose. Il est autorisé en alimentation biologique. Il est utilisé en médecine, cosmétologie, sel de déneigement.

Les **Sulfates** représentent la source majeure de soufre, un composant essentiel de nombreuses protéines de la peau des ongles, des cheveux, et des hormones comme l'insuline. Il entre également dans la composition de certaines vitamines, du cartilage, des tendons et des os. L'ion sulfate est l'un des anions les moins toxiques. Il est laxatif à hautes doses. L'eau ayant une concentration de sulfate de magnésium de 1 000 mg/L a un effet purgatif chez l'humain normal, mais les concentrations inférieures sont apparemment sans danger physiologique pour la population en général. Il est signalé que l'humain peut, avec le temps, s'adapter à des concentrations plus élevées. Il faut rappeler que le sulfate ne peut être présent dans la saumure que sous forme de gypse, c'est-à-dire combiné au calcium (CaSO_4).

5.10.4.2. Etude des relations dose-réponse

Bruit

L'exposition à un niveau sonore très élevé (supérieur à 120 dB(A), seuil de la douleur) peut entraîner une lésion de l'oreille moyenne (rupture du tympan et luxation des osselets).

L'exposition à un bruit intense (sons de niveau supérieur à 85 dB(A) (seuil du niveau sonore défini par le Code du Travail comme présentant un danger pour la santé), si elle est prolongée ou répétée, peut provoquer une baisse de l'acuité auditive, temporaire ou définitive lorsque l'oreille interne est lésée (destruction des cellules ciliées).

Ces lésions peuvent être la conséquence de facteurs multiples (intensité du bruit, gamme des fréquences, onde de choc, répétition, milieu d'émission).

Poussières

L'inhalation chronique de poussières peut aboutir à l'apparition de pneumoconioses (toxicité chronique). Ces affections pulmonaires dues aux poussières entraînent des lésions de fibrose caractéristiques lorsqu'elles sont provoquées par la silice (silicose par exemple).

L'apparition d'une pneumoconiose dépend de plusieurs facteurs :

- la nature des minéraux ;
- la taille des particules ;
- la quantité de poussières déposée dans les alvéoles pulmonaires ;
- la durée d'exposition.

Les lésions silicotiques se développent en réponse à l'inhalation de particules de silice libre pouvant atteindre les alvéoles pulmonaires. Suivant leur dimension, les particules de poussières pénètrent plus ou moins profondément les voies respiratoires. On distingue ainsi la fraction inhalable (bouche, nez), entre 0 et 100 μm , de la fraction alvéolaire (pouvant atteindre le poumon profond ou les alvéoles), inférieure à 10 μm .

Par ailleurs, les organes respiratoires de l'homme ne permettent pas d'expectorer des poussières de cette taille, qui sont de plus invisibles à l'œil nu. Les poussières sont dites alvéolaires siliceuses lorsque la teneur en quartz de la fraction des poussières alvéolaires excède 1% (la fiche toxicologique de l'INRS na23 - Silice cristalline - précise que les particules de 0,5 à 5 μm de diamètre atteignent la trachée, les bronches et les zones alvéolaires).

Notons que les formes amorphes (silex, opale, calcédoine...) sont peu nocives contrairement aux formes cristallines (quartz, tridymite, cristobalite...).

Gaz d'échappement

La relation dose-réponse correspond au seuil à partir duquel les substances émises ont un effet néfaste. Les seuils des effets toxiques irréversibles après 1h d'exposition aux composés susceptibles d'être présents dans les gaz d'échappement sont présentés dans le tableau ci-après :

Composés	Seuil des effets toxiques irréversibles après 1h d'exposition (source : INERIS)
CO	800 ppm / 920 mg/m ³
SO ₂	81 ppm / 211 mg/m ³

Composés	Seuil des effets toxiques irréversibles après 1h d'exposition (source : INERIS)
NO ₂	40 ppm / 75 mg/m ³

Hydrocarbures

L'ingestion d'hydrocarbures peut présenter des effets dommageables pour la santé. En réalité il est impossible de boire une eau contenant suffisamment de fuel domestique pour que des effets toxiques puissent se présenter : à partir de 0,5 µg/l le goût et l'odeur de l'eau sont répulsifs alors que les risques par ingestion apparaissent au-delà de 10 µg/l.

Saumures

A haute dose, l'ingestion de saumures peut présenter des effets dommageables pour la santé. En réalité il est impossible de boire une eau contenant suffisamment de saumure (eau très salée) pour que des effets toxiques puissent se présenter. Le goût de l'eau salée est très rapidement répulsif que ce soit pour les humains ou les animaux.

La dose létale de sulfates chez l'humain est de 45 g sous forme de sulfate de potassium ou de zinc. La dose létale minimale de sulfate de magnésium signalée chez des mammifères est 200 mg/kg.

5.10.4.3. Caractérisation des expositions des populations

Les quatre principaux facteurs d'exposition sont :

- la proximité de lieux habités par rapport au site ;
- l'utilisation de l'eau souterraine ;
- la topographie du site ;
- la localisation sous le vent d'éventuelles habitations.

Poussières, bruit, gaz d'échappement

En l'absence de données quantitatives compilées sur l'impact des poussières, on admet couramment que la zone étendue d'influence des poussières se situe aux environs de 200 m. Rappelons par ailleurs que les travaux potentiellement émetteurs de poussières seront ceux du génie-civil. Ils seront ponctuels et n'entraîneront pas la constitution de dépôts de matériaux pulvérulents enclin à de l'envol. Par ailleurs, le site sera préalablement terrassé avant le démarrage du projet. Les habitations susceptibles d'être exposées légèrement par les poussières, sont celles situées dans les axes Nord-Sud, et Nord-Est/Sud-Ouest, sous les vents dominants. Enfin, il convient de rappeler que le forage d'un puits ne crée pas de poussière du fait de l'utilisation d'un fluide de forage.

Hydrocarbures, saumures

Les dispositions prises sur le site en matière de lutte contre la pollution seront de nature à réduire considérablement les possibilités de mise en contact du fluide géothermal avec les terrains, les éventuels aquifères et la plateforme de chantier. En sortie du puits, les fluides géothermaux seront canalisés vers les bassins de stockage qui leur sont dédiés.

5.10.4.4. Caractérisation du risque sanitaire

Bruit

Le projet impliquera quelques engins (environ 8 durant les travaux de génie-civil et 2 pendant la phase de foration/mesures). Les niveaux sonores attendus liés à la foration seront conformes aux seuils réglementaires admissibles (cf. les résultats de la simulation acoustique). Les émissions sonores ne sont pas de nature à engendrer un risque pour la santé des populations avoisinantes.

Poussières

Compte tenu des très faibles émissions engendrées, le risque sanitaire lié aux poussières sera très négligeable. Il convient de noter que les conditions de travail seront assurées (suivi médical dans le cadre des prescriptions générales relatives au code du travail).

A plus forte raison, ce risque déjà négligeable aux abords immédiat de la zone d'étude, le sera d'autant pour des habitants situés à une centaine de mètres du projet (lotissement situé à l'Est de la zone d'étude), en raison de la dispersion par le vent.

Gaz d'échappement

Les données bibliographiques démontrent que les effluents gazeux produits par le fonctionnement des engins à moteur thermiques du type de ceux utilisés pour les travaux de génie-civil ne sont pas susceptibles de présenter un effet particulier sur la santé des populations périphériques, ni sur celle du personnel.

En effet, bien que les concentrations à la source de ces éléments ne soient pas négligeables, elles s'estompent très rapidement par dilution dans l'atmosphère. Ainsi à une distance de quelques mètres de la sortie du pot d'échappement, les concentrations des différentes substances rejetées deviennent très inférieures aux concentrations limites admissibles dans l'air.

Le faible volume d'émission et la rapide dilution dans l'air des gaz émis entraînent des niveaux d'exposition négligeables. Le risque sanitaire est jugé nul.

Hydrocarbures

Même si l'aléa d'émission d'hydrocarbures dans le milieu existe, la probabilité d'occurrence d'un tel phénomène reste très faible. Le rejet d'hydrocarbures dans l'environnement ne peut se produire que par lessivage des pistes ou lors des travaux de création de la plateforme de chantier, estimés à 5 à 6 mois. Une fois la plateforme de chantier aménagée, le système de gestion des eaux et de récupération des égouttures ou fuites accidentelles exclut tout rejet dans l'environnement. Les quantités potentiellement mises en jeu lors de fuite accidentelle sont très réduites (capacité d'un réservoir d'engin au maximum).

De plus, les hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrant lentement et difficilement dans les sols ce qui laisse le temps d'intervenir en cas de déversement accidentel (décaissement des terres polluées).

Au vu de ces éléments, la quantité d'hydrocarbures qui pourrait atteindre les éventuelles ressources souterraines est extrêmement réduite. Il est de plus probable qu'un fort gradient de dilution s'exerce dans le réservoir de la nappe d'Alsace si celui-ci est impacté (peu probable). En tout état de cause, un tel scénario ne serait pas susceptible d'induire un risque pour la santé humaine. Le risque sanitaire lié aux hydrocarbures est jugé nul.

Saumures

Pour rappel, le forage de GPX débutant une fois la plateforme de chantier aménagée et ses équipements installés, les égouttures en tête de puits seront ségréguées par les déshuileurs. La foration est effectuée à l'aide d'un fluide de forage qui permet notamment de tapisser les parois du trou empêchant les échanges avec les éventuels aquifères traversés. L'espace entre le tubage et le trou est ensuite cimenté à l'avancement ce qui isole parfaitement les terrains du puits et également les éventuels aquifères traversés, garantissant leur protection.

5.10.5 - Synthèse des incidences sur la salubrité publique et la santé

Risque sanitaire lié aux	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Bruits	Nulle	-	-	-	-
Poussières	Nulle	-	-	-	-
Effluents gazeux	Nulle	-	-	-	-
Hydrocarbures	Nulle	-	-	-	-
Saumures	Nulle	-	-	-	-

5.10.6 - Incidences du projet résultant de sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou à des catastrophes majeures

Rappel : les dangers relatifs au projet LPX font l'objet d'une étude de dangers (DUERP) pour la population riveraine en cas d'accident.

Le projet présente les risques habituellement rencontrés dans ce genre de travaux exploratoires. Les principaux sont notamment :

- **Trafic interne/externe :** renversement dû à la circulation des engins et des véhicules présents (Interactions routières dans la zone d'accès au site et au voisinage du site / Interaction véhicules, équipements, personnels) ;
- **Risque de chute de plain-pied et de hauteur :** lié notamment au grutage, levage en lien avec l'appareil de forage ;
- **Risque éruptif :** venue de fluide hydrogéothermal, venue d'hydrocarbures (huile ou gaz)

- **Risque sismique** : secousse naturelle perceptible d'origine naturelle, secousse perceptible induite.

Les travaux projetés se dérouleront strictement dans le périmètre de la zone d'étude. Toutes les mesures de sécurité seront appliquées et maintenues pour :

- Prévenir les tiers des dangers encourus ;
- Assurer la sécurité des visiteurs autorisés (sous-traitants, contrôleurs, etc.).

5.10.6.1. Trafic routier

L'accès au site se fera via la D138. Le projet ne peut être considéré comme une source accidentogène significative étant donné que lors des travaux, notamment pendant la création de la plateforme de chantier, seuls quelques engins vont emprunter cette route au début des opérations, puis, resteront pour l'essentiel à poste, hors du réseau routier public, jusqu'à la finalisation des travaux préliminaires.

De même, la foreuse sera acheminée sur site ensuite assemblée sur place en prélude aux travaux de fonçage de GPX. Elle restera stationnée pendant toute la phase de foration/mesures. Il n'y a donc pas de réelle circulation d'engins liée au projet, qui soit de nature à augmenter la dangerosité du trafic routier.

Les mesures préventives prévues pour le risque de trafic externe et interne sont :

Trafic externe

- Zone d'accès en dégagement (PL) ;
- Plan de circulation externe ;
- Zone d'attente ;
- Signalisation ;
- Notices de livraison à destination des livreurs ;
- Supervision logistique ;
- Responsabilisation des personnels impliqués et de leurs sociétés (bridging document HSE), autorisations de conduites, formations aux postes.

Trafic interne

- Plan de circulation, protection des zones sensibles ;
- Procédure Permis de Travail (PdT) ;
- Accès restreint et surveillé ;
- Responsabilisation des personnels impliqués et de leurs sociétés (bridging document HSE), autorisations de conduites, formations aux postes ;
- Procédures chargement déchargement ;
- Supervision HSE & logistique & chef de manœuvres ;
- Signalisation, zonage, limitations de vitesses, toutes signalisations sur véhicules ;

- Accueil & inductions des personnels intervenants ;
- Protection des équipements (statiques et transportés).

L'incidence est considérée très faible pendant les travaux de génie-civil.

5.10.6.2. Risque de chute de plain-pied et de hauteur

Les opérations liées à la foration sont par nature, susceptibles d'être concernées par ce risque. Elles peuvent être à l'origine de coups, heurts, pincements, écrasements, dommages aux équipements et installations. A titre préventif, Lithium de France prévoit les actions suivantes :

- Procédure Permis de Travail (PdT) ;
- Certifications des personnels ;
- Certifications des équipement et procédure de contrôles réguliers (équipements & registres) ;
- Qualifications des sous-traitants ;
- Procédures en place (de levage, de contrôle, de certifications) ;
- Plans de levage ;
- Supervision HSE & logistique, réunions préopératoires ;
- Plans de chargements/ déchargements.

L'incidence est considérée très faible pendant les travaux de génie-civil et de foration.

5.10.6.3. Risque éruptif

Le risque éruptif peut être lié soit à l'éruption et l'épanchement en surface, de fluides aqueux (boue et fluide géothermal) ou d'hydrocarbures. Dans les deux cas, ces événements sont susceptibles d'engendrer une perte de contrôle du puits et une défaillance de la procédure de reprise de contrôle.

Les actions préventives envisagées pour la maîtrise de ce risque sont listées ci-après :

Risque éruptif par venue de fluide hydrothermal

- Procédure de prévention & contrôle des éruptions ;
- Equipement de contrôle des éruptions (équipement standards, normalisés, calibrés, opérationnels, testés régulièrement) ;
- Architecture du puits compatible avec les pressions anticipées ;
- Personnel clef certifié en contrôle des éruption (type IWCF ou équivalent) ;
- Très bonne connaissance du contexte géologique, des formations & réservoir, des fluides & régimes de pression dans le périmètre opéré ;
- Vérifications régulières des compétences du personnel, des certifications & du bon fonctionnement des équipements ;
- Réalisation de tests et exercices préventifs, notamment aux abords du réservoir ;
- Présence sur site d'un stock d'agents alourdissant et de ciment pour reprendre le contrôle primaire du puits en cours de forage.

Risque éruptif par venue d'hydrocarbures (huile ou gaz)

- Procédure de prévention & contrôle des éruptions ;
- Equipement de contrôle des éruptions (équipement standards, normalisés, calibrés, opérationnels, testés périodiquement) ;
- Architecture du puits compatible avec les pressions anticipées ;
- Personnel clef certifié en contrôle des éruption (type IWCF ou équivalent) ;
- Très bonne connaissance du contexte géologique, des formations & réservoir, des fluides & régimes de pression dans le périmètre opéré ;
- Vérifications des compétences du personnel et des certifications & fonctionnements équipements ;
- Réalisation de tests et exercices préventifs, notamment aux abords du réservoir.

L'incidence est considérée très faible pendant la phase de foration/mesures.

5.10.6.4. Risque sismique

Le risque sismique d'origine naturelle peut entraîner des mouvements de terrain perçus tandis que la sismicité induite peut, elle, entraîner une déstabilisation du sous-sol profond et générer des mouvements consécutifs à celle-ci. Lithium de France prévoit notamment les actions préventives suivantes :

Sismicité naturelle

- Surveillance du réseau sismologique et géodésique relayé par le site national d'information sur la sismicité en France (Résif-Epos / Epos-France) ;
- Formation et entraînement HSE de tout le personnel pour les procédures d'urgence & plan de communication ciblé et en conciliation avec les autorités compétentes.

Sismicité induite

- Modélisation des aléas et des contraintes sous-sol, modèle THM (Thermo-Hydro-Méca)
- Procédures opérationnelles dans le respect strict du "guide des bonnes pratiques" ;
- Réalisation et réinterprétation de lignes 2D pour l'identification optimum des structures géologiques communicantes ;
- Arbres de décision par anticipation ;
- Suivi en permanence des paramètres microsismiques ;
- Adaptation des procédures à tous signes avant-coureurs ou anomalies détectées (adaptation uniquement vers le plus restrictif) ;
- Communication auprès des riverains des risques de sismicité induite.

L'incidence est considérée très faible pendant la phase de foration/mesures.

5.10.7 - Synthèse des incidences résultant des risques d'accidents ou de catastrophes majeures

<i>Incidence liée à</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Trafic routier	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures Post-exploration	Nulle Nulle	- Négatif	- Direct	- Temporaire	- Moyen terme
Chute de plain-pied et de hauteur	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures Post-exploration	Très faible Nulle	- Négatif	- Direct	- Temporaire	- Moyen terme
Risque éruptif	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures Post-exploration	Très faible Nulle	-	-	-	-
Risque sismique	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures Post-exploration	Très faible Négligeable	- Négatif	- Direct	- Temporaire	- Moyen terme

5.11 - SYNTHÈSE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE						
		Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative	
MILIEU PHYSIQUE	Consommation énergétique	Peu d'engins seront utilisés lors des travaux projetés et seulement quelques véhicules légers seront nécessaires pour le projet exploratoire de Lithium de France. Les effets sur la consommation énergétique sont limités et cantonnés aux besoins de fonctionnement du site. Les engins sont surveillés vis-à-vis des émissions de gaz d'échappement et de l'entretien régulier. Ces dispositions permettront de limiter la surconsommation d'énergie.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct Direct -	Temporaire Temporaire -	Court terme Court terme -	-	Faible Faible Nulle
	Climat	Emissions de CO ₂ liées aux gaz d'échappement : faible activité sur site et faible nombre d'engins, normes de rejet en vigueur... Les quantités générées seront faibles (533 tonnes de CO ₂ à l'échelle du projet) et en tout état de cause ne seront pas susceptibles d'affecter le climat local.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Vulnérabilité au changement climatique	Compte tenu de la nature minérale de la plateforme de chantier, des principes de conception des ouvrages de gestion des eaux et de la mise en place sur le site d'équipements de lutte contre les incendies, le projet n'est pas particulièrement vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse et du risque d'incendie.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Topographie	La création du forage GPX pourra modifier très localement la microtopographie au droit de la plateforme de chantier à créer : cet effet est jugé négligeable du fait que le terrain présentera peu de variations topographiques à l'issue des terrassements de DUVAL et restera globalement plat à l'issue de la réalisation de la plateforme de chantier du projet LPX.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct Direct Direct	Temporaire Temporaire Temporaire	Court terme Court terme Court terme	-	Très faible Très faible Très faible
	Sols	Le projet réutilise des surfaces déjà artificialisées et n'induit pas de consommation d'espace naturel ou agricole. Les risques de pollution des sols sont limités et maîtrisés. Le réaménagement du site sera effectué au terme des recherches si celles-ci ne sont pas concluantes. L'abandon de GPX, sa mise en sécurité ainsi que le réaménagement de la plateforme permettront au site de retrouver sa vocation initiale.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct - Direct	Temporaire - Permanent	Court terme - Long terme	-	Très faible Nulle Faible
	Stabilité des terrains	La maîtrise en phase opérationnelle de la conception de l'ouvrage, la prise en compte de l'étude de stabilité mécanique de l'ouvrage et le retour d'expérience de Lithium de France sur l'ingénierie de construction de puits profonds, permettent de retenir une incidence faible du projet sur la stabilité	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	- Direct Direct	- Permanent Permanent	- Court terme Long terme	-	Nulle Faible Très faible
	Ressources en eaux souterraines (qualité)	L'ensemble des dispositions envisagées pour vérifier la présence effective de nappe superficielle, la mise en place, le cas échéant, d'un réseau de suivi de trois piézomètres de suivi qualitatif de celle-ci, les précautions prises pour assurer une bonne qualité de ciment, les modalités de contrôle qualité prévues concernant la cimentation, la technique de forage, l'architecture du puits en particulier, le triple cuvelage-cimentation, permettent de retenir une incidence faible de la foration sur les ressources en eaux souterraines, d'un point de vue qualitatif.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct Direct Direct	Temporaire Temporaire Temporaire	Court terme Court terme Long terme	-	Nulle Faible Nulle
	Ressources en eaux souterraines (quantité)	La phase foration n'impliquera aucun prélèvement d'eau souterraine.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct Direct Direct	Permanent Permanent Permanent	Court terme Court terme Long terme	-	Nulle
	Ressources en eaux géothermales (quantité)	Les quantités d'eaux géothermales qui seront en jeu dans le cadre du projet, seront de 8 000 m ³ au maximum. Ce volume correspond à la capacité de stockage provisoire des bassins situés dans la plateforme de chantier. Le process envisagé implique un fonctionnement en circuit fermé avec réinjection du fluide géothermal produit, dans le réservoir où il a été prélevé. L'incidence quantitative prévisible sur les ressources géothermales est considérée très faible.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct Direct Direct	Permanent Permanent Permanent	Court terme Court terme Long terme	-	Nulle Très faible Nulle
	Ecoulement des eaux superficielles	Le projet de gestion des eaux pluviales envisagé par Lithium de France prévoit la récupération de l'ensemble des eaux pluviales en circuit fermé. Les eaux de ruissellement seront en effet, canalisées via des drains de collecte, qui les achemineront à la suite, sans érosion ni ravinement, vers deux bassins de rétention situés au Nord du site. Le projet de gestion des eaux n'aggravera pas les débits de crue par rapport à l'état d'avant-projet. L'incidence du projet sur les écoulements d'eaux pluviales est nulle.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct Direct Direct	Temporaire	Court terme	-	Nulle

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE					
		Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
Qualité des eaux superficielles	Lors des travaux préparatoires, la présence d'engins (pelle mécanique, camions, ...) peut constituer une source de dégradation potentielle des eaux de surface et de subsurface, par le déversement accidentel d'hydrocarbures et huiles en cas de fuite (limité à la capacité des réservoirs et des carters) puis entraînement dans les eaux de ruissellement lors d'épisodes pluvieux. Compte tenu des dispositions prises, les incidences d'un tel évènement sur les eaux de surface sont faibles.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Faible Très faible Très faible
		Foration et mesures	-	-	-		
Consommation d'eau	La phase de création du forage GPX nécessite la fourniture d'eau pour élaborer le fluide de forage nécessaire aux travaux. Ce fluide est recyclé en permanence pendant les travaux afin de limiter la consommation d'eau et de boue de forage. L'eau nécessaire aux travaux de forage sera fournie à partir du réseau d'eau communal, les raccordements auront déjà été réalisés lors de la phase de génie-civil. L'incidence est jugée très faible, au regard de la durée des travaux de forage, qui s'étaleront sur environ 4 mois.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Nulle Très faible Nulle
		Foration et mesures	Direct	Temporaire	Moyen terme		
Qualité de l'air	Les mesures enregistrées à la station de Haguenau (Place Marché aux Bestiaux) mettent en évidence le respect des seuils réglementaires pour les émissions de monoxyde d'azote, de dioxyde d'azote, d'oxydes d'azote, d'ozone et de particules fines PM2.5. Le projet exploratoire de Lithium de France ne sera à l'origine d'aucune émission atmosphérique susceptible d'influer significativement sur la qualité de l'air.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Très faible Nulle Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
Bruit	Une étude acoustique a été réalisée en octobre 2024 par le bureau d'études ORFEA Acoustique. Cette étude concerne essentiellement les émissions sonores liées à l'atelier de forage qui sont les plus pénalisantes. L'étude acoustique réalisée conclut qu'en période diurne, les seuils d'émergence admissibles sont respectés pour 7 sur 8 des points simulés. Pour le point faisant exception, l'étude conclut qu'au regard de la destination du bâtiment et de l'utilisation de l'espace extérieur (parking), l'impact acoustique du projet resterait limité le projet (que ce soit en intérieur ou extérieur). En période nocturne, les seuils d'émergence admissibles sont respectés pour les points de calculs correspondant aux habitations (P1 à P4) et au restaurant P5. Un dépassement des émergences globales admissibles est à noter au droit des bâtiment tertiaires. Toutefois, il n'est pas prévu de présence continue dans ces locaux en période nocturne. L'impact acoustique du projet serait donc limité.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Très faible Faible Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
Vibrations	Le projet LPX n'est pas susceptible de générer des vibrations ou des projections. Il en sera de même pour les travaux de génie-civil et de remise en état.	Génie-civil	-	-	-	-	Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
Poussières	Au droit du site du projet, des poussières seront potentiellement générées par les mouvements de terres liés aux travaux de génie-civil (création de la plateforme de chantier) et à la circulation des engins dans l'emprise de la zone d'étude. Pour rappel, ces travaux préparatoires sont ponctuels et dureront 5 à 6 mois. Le projet présente un impact direct et temporaire jugé faible sur les émissions de poussières dans l'environnement pendant les travaux de génie-civil. L'impact est nul pendant les phases de foration/mesures et post-exploratoire.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Très faible Nulle Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
Odeurs	A proximité immédiate des travaux, les odeurs perceptibles peuvent être celles des gaz d'échappement des engins nécessaires à l'implantation du puits exploratoire fonctionnant au gasoil. L'effet est très réduit, notamment compte tenu du faible nombre d'engins employés et des normes de rejet en vigueur. Ces odeurs ne peuvent être perceptibles sur les voies publiques ou les habitations alentour. Aucune odeur n'est émise pendant les phases de foration/mesures et post-exploratoire.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Très faible Nulle Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
Lumières	La phase de génie-civil s'effectuera en période diurne et aucun système d'éclairage n'est nécessaire au droit du site. La phase de foration de GPX est réalisée en continu 24h/24. Des systèmes d'éclairage sont installés afin de permettre au personnel de circuler sur la plateforme en toute sécurité. Des projecteurs éclairent la plateforme sans induire d'émissions lumineuses importantes dans le temps ou l'espace. Aucune nuisance majeure n'est liée à ces émissions vis-à-vis des habitations les plus proches, situés à environ 95 m. Pour la faune locale, l'incidence pourrait être réduite par l'arrêt des lumières lorsque personne ne fréquente la plateforme.	Génie-civil	Direct	Temporaire	Court terme	-	Très faible Très faible Nulle
		Foration et mesures	Direct	Temporaire	Moyen terme		
Chaleur et radiation	Le projet LPX ne sera pas susceptible de générer des émissions de chaleur ou de radiation. Il en sera de même pour les travaux de génie-civil et de remise en état.	Génie-civil	-	-	-	-	Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
		Génie-civil	-	-	-	-	Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
		Génie-civil	-	-	-	-	Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
		Génie-civil	-	-	-	-	Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		
		Génie-civil	-	-	-	-	Nulle
		Foration et mesures	-	-	-		

	THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
MILIEU ECOLOGIQUE	Espaces patrimoniaux	La zone d'étude intersecte pour parties (au Sud-Ouest) et au Nord-Ouest, la ZNIEFF Ried Nord. Le projet de Lithium de France ne prévoit aucune urbanisation dans l'emprise de son projet. Les portions de la ZNIEFF intersectées par le projet abriteront (pour partie) des bassins d'eaux géothermales ou pluviales. Au démarrage du projet, le site aura déjà été préalablement terrassé (travaux préalables de l'aménageur DUVAL). Le projet LPX ne viendra donc pas créer d'incidences supplémentaires à celles des travaux de terrassement de DUVAL qui sont évalués nuls.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Sites Natura 2000	Les travaux envisagés par Lithium de France présentent un risque écologique jugé globalement nul et non significatif sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 « ZPS Forêt de Haguenau » et « ZSC Massif forestier de Haguenau ». Il n'est pas de nature à induire une dégradation de l'état de conservation des espèces et des habitats présents au sein des sites Natura 2000 évalués. Le maintien de l'état de conservation et de la fonctionnalité des sites Natura 2000, des habitats mais aussi des espèces ayant justifié leur désignation est assuré.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Chiroptères	Le projet LPX n'induirait aucune destruction de gîte naturel ou artificiel de chiroptères. Il peut toutefois impacter le trafic de chiroptères lors de l'activité de chasse. L'incidence est jugée négligeable.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Négligeable
	Oiseaux	Les travaux de foration de Lithium de France n'altéreront aucun nid ou gîte artificiel d'oiseaux. Le projet LPX ne démarrera qu'à partir du moment où les terrassements de DUVAL auront été finalisés ce qui suppose que leurs mesures ont déjà été mises en œuvre. Les espèces d'oiseaux potentiellement présentes à ce moment dans le site, pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques, sans qu'ils ne soient impactés. Aucune incidence prévisible n'est envisagée.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Espèces exotiques envahissantes (EEE)	Lorsque le projet LPX démarrera, aucune espèce exotique envahissante ne sera présente au droit de la zone d'étude. Les mesures préalablement prises par DUVAL lors des travaux de terrassement préalables seront de nature à exclure tout impact sur les EEE.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Négligeable
PAYSAGE	Paysages patrimoniaux	Le projet n'induit aucune incidence liée à la présence de paysage institutionnalisés.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Monuments historiques	Aucune incidence sur un monument historique n'est à envisager.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Ambiance paysagère	Aucun bouleversement de l'unité paysagère de la forêt de Haguenau, à laquelle la zone d'étude appartient, n'est à envisager. L'incidence sur l'ambiance paysagère est très faible.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct	Temporaire	Court terme	-	Très faible
	Co-visibilité	Le projet n'induit aucune incidence liée à la co-visibilité.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	-	-	-	-	Nulle
	Inter-visibilité	Bien que visible en bordure Est de la zone d'étude, le mât se confondra dans l'environnement paysager et ne sera pas plus impactant que peut l'être à titre comparatif, une antenne. De plus, la couleur grise utilisée pour la tête de puits est favorable à l'intégration du projet qui reste peu visible. L'incidence paysagère liée à l'inter-visibilité est jugée faible.	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Direct	Temporaire	Court terme	-	Faible

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE						
		Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative	
MILIEU HUMAIN	Populations	Le projet exploratoire de Lithium de France n'aura pas d'incidence sur les populations riveraines ou sensibles.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -	-	Négligeable Négligeable Négligeable
	Economie	De par sa nature, le projet exploratoire de Lithium de France nécessitera l'intervention d'un grand nombre de fournisseurs dans des domaines variés : matériels, biens d'équipement, fournitures, sous-traitance de forage et de transport, services d'entretien et de réparation, bureaux d'études d'ingénierie et de contrôle, services juridiques et comptables...Aucun effet négatif n'est à prévoir sur les autres industries ou activités économiques présentes sur la commune en général, ni sur la zone industrielle en particulier. Il n'existe pas de concurrence avec les autres activités proches. Le projet présente un impact positif faible sur l'économie et le développement local.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Direct	Temporaire	Court/Moyen/long terme	Faible	-
	Espaces agricoles et forestiers	Le projet s'implante en zone industrielle sur un secteur déjà artificialisé. Il n'entraînera pas la confiscation temporaire ou permanente de quelconques parcelles agricoles ou zones forestières. Aucune incidence n'est prévisible sur les espaces agricoles et forestiers.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Direct -	Temporaire -	Court terme - Long terme	-	Nulle Nulle Nulle
	Patrimoine culturel, touristique ou archéologique	Aucune incidence n'est pressentie sur le patrimoine culturel, touristique ou archéologique.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	-	-	-	-	Nulle
	Trafic routier	Les travaux ont une incidence très faible sur la circulation. L'exploration n'induit aucun effet significatif sur la circulation et le trafic routier. L'incidence est jugée très faible pendant les travaux de génie-civil	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Négatif - -	Temporaire - -	Court terme - -	-	Très faible Négligeable Nulle
	Réseaux de distribution	Aucune voie de distribution d'importance régionale ne traverse ou ne passe à proximité immédiate de la zone d'étude. Une canalisation de gaz et une autre d'hydrocarbures sont répertoriées à 430 et 630 m de la zone d'étude. En amont des travaux, des déclarations de travaux (DT) et d'intention de commencement de travaux (DICT) seront réalisées pour valider les travaux et identifier les réseaux en présence et valider auprès de leurs exploitants, les éventuelles dispositions spécifiques qu'il convient d'intégrer en phase opérationnelle. Cette approche, ainsi que la mise à disposition de documents techniques et cartographiques de grande précision issus des DT/DICT permet de retenir une incidence nulle sur les réseaux potentiellement présents aux abords immédiats du projet. Le projet n'induit pas d'incidence sur les réseaux présents à proximité.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	-	-	-	-	Nulle Nulle Nulle
	Déchets	Compte tenu des modalités de gestion envisagées par Lithium de France, priorisant le recyclage, la valorisation ou le cas échéant, l'élimination en filière agréé, le projet présentera une très faible incidence sur la production de déchets.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Négatif - Négatif	Temporaire - Temporaire	Court terme - Moyen terme	-	Très faible Très faible Nulle
SANTÉ SALUBRITÉ SECURITE	Santé publique	Sources d'émissions du projet très faibles. Effets jugés nuls pour la santé humaine.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	-	-	-	-	Nulle
	Sécurité publique	Le projet ne peut être considéré comme une source accidentogène significative étant donné que lors des travaux, notamment pendant la création de la plateforme de chantier, seuls quelques engins vont emprunter cette route au début des opérations, puis, resteront pour l'essentiel à poste, hors du réseau routier public, jusqu'à la finalisation des travaux préliminaires. De même, la foreuse sera acheminée sur site ensuite assemblée sur place en amont des travaux de fonçage de GPX. Elle restera stationnée pendant toute la phase de foration/mesures. Il n'y a donc pas de réelle circulation d'engins liée au projet, qui soit de nature à augmenter la dangerosité du trafic routier. L'analyse des risques effectuée a permis d'identifier un certain nombre de risques inhérents aux caractéristiques du projet dont notamment le risque éruptif et sismique. Dans l'ensemble Les incidences susceptibles d'être engendrées vis-à-vis de ces risques sont de niveau très faible à nul.	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Direct - Direct	Temporaire - Temporaire	Court terme - Moyen terme	-	Très faible à nulle

6 - ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

6.1 - CARACTERISATION DES IMPACTS ET CONCEPT D'INCIDENCE CUMULEE

6.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences

Les impacts propres au projet peuvent également s'additionner aux impacts d'une autre activité industrielle existante dans les environs du projet, on parle alors d'impacts cumulés. La caractérisation et l'évaluation de l'intensité des incidences cumulées sont similaires à celles des impacts propres au projet. Il est toutefois possible de caractériser plus précisément ces impacts cumulés en les définissant de la manière suivante :

- *Incidence cumulée additionnelle* : addition de plusieurs incidences dans le temps ou dans l'espace,
- *Incidence cumulée de fragmentation* : action de morcellement dans le milieu concerné liée au cumul de plusieurs incidences,
- *Incidence cumulée synergique* : action synergique liée au cumul de plusieurs incidences,
- *Incidence cumulée déclencheur* : incidence résultant du dépassement d'un seuil lié au cumul de plusieurs incidences.

6.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences cumulées

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les impacts environnementaux cumulés identifiés pour les différents projets concernés repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de chaque incidence susceptible d'être générée par chaque projet de manière indépendante et de définir les interactions possibles et leurs capacités à induire des incidences globales. La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, l'instant d'apparition et la durée de chaque impact cumulé permet de définir le niveau d'importance de l'incidence globale affectant une composante environnementale.

6.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences

Les critères d'évaluation des incidences cumulées utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

Incidence nulle ou très faible : Incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème.

Incidence faible : Incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires.

Incidence modérée : Incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles.

Incidence forte : Incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires.

Incidence très forte : Incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

6.2 - IDENTIFICATION DES AUTRES PROJETS CONNUS ET DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES CONCERNEES

L'article R.122-5 du Code de l'environnement à l'alinéa 5°e) définit les projets devant être considérés dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées du projet avec d'autres projets. Ainsi, les projets à prendre en compte sont « *les projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.*

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- *Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
- *Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »

Les projets qui seront pris en compte dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées sont donc :

- Les projets en cours de procédure d'approbation ou approuvés qui ne sont pas encore en fonctionnement et situés dans la zone d'étude considérée, soit l'aire d'influence du projet ;
- Les projets existants si leurs caractéristiques sont susceptibles d'induire des incidences cumulées avec le projet considéré et situés dans la zone d'étude considérée, soit l'aire d'influence du projet.

Cette recherche des projets se fait par consultation de différentes bases de données, dont les avis de l'autorité environnementale de la DREAL, les avis de la MRAe, les listes et localisations des établissements ICPE émises par la DREAL et la base nationale des installations classées, mais aussi par la recherche sur le terrain d'activités existantes aux abords du projet.

Selon la distance séparant les projets retenus, l'ensemble des milieux physique, naturel, paysager et humain est susceptible d'être concerné par des incidences cumulées. Ces incidences seront d'intensités diverses et porteront sur des milieux différents en fonction du projet concerné.

6.3 - PROJETS CONCERNES PAR L'ÉVALUATION DES INCIDENCES CUMULÉES

6.3.1 - Détermination de la zone d'analyse des incidences cumulées

La détermination de la zone d'influence du projet concerné doit être considérée à une échelle spatiale et temporelle. Elle doit permettre d'évaluer objectivement les thématiques où des incidences cumulées sont à prévoir et de s'assurer que la capacité de charge de l'environnement ne risque pas d'être dépassée du fait de l'influence de plusieurs projets entrepris simultanément.

Ainsi, la zone d'influence ou zone susceptible d'être affectée par le projet dépend de ses incidences potentielles : proximité pour des nuisances de voisinage, champ visuel pour des incidences paysagères, bassin versant, en totalité ou en partie, pour des impacts hydrauliques, etc.

6.3.2 - Identification des projets retenus

Analyse spatiale

Le projet LPX est pour rappel situé dans une zone industrielle et commerciale. Bien que les premiers établissements ICPE dans le voisinage du projet se situent à 1,5 km, leurs activités qui s'articulent sur la fabrication de produits céramiques et réfractaires, ne sont pas susceptibles, par synergie, d'augmenter un aléa environnemental particulier avec le projet de Lithium de France.

Analyse spatio-temporelle

En revanche, étant donné que le projet LPX démarrera à l'issue des travaux de terrassement de DUVAL, bien que ce projet porte de l'aménagement, il convient du fait de sa proximité avec le projet (les deux projets étant situés dans la même friche industrielle) de le retenir dans le cadre de l'analyse des effets cumulés.

6.3.3 - Incidences des projets retenus

6.3.3.1. Enjeux des projets connus

A titre de rappel, il est présenté :

- En Annexe 1, la décision de la MRAe concernant le projet de réhabilitation de la friche ;
- En Annexe 4, l'étude faune/flore relative au milieu naturel sur l'emprise et les abords du projet de DUVAL.

Les enjeux du projet de DUVAL sont les mêmes que ceux du projet LPX, les deux projets étant comme indiqué précédemment, situés sur la même friche industrielle. A noter que chacun de ces projets occupe une emprise qui lui est propre.

Projet	Informations sur le projet	Enjeux, incidences et mesures Milieu naturel				Enjeux, incidences et mesures des Milieux humain, atmosphérique, physique et paysager
		Impacts		Mesures		
Réhabilitation de l'ancienne scierie Maechler en village d'entreprises	Emprise : 87 221 m ² 3 étapes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Démolition totale de l'ancienne scierie, ▪ Réalisation d'un village d'entreprises avec une partie construite en copropriété (bâtiments de bureaux, d'activité et un restaurant) et d'une partie réservée à la vente de terrain à bâtir, ▪ Création d'une partie « aménagement » non construite 	Chiroptères	<u>Phase travaux</u> Impact négatif faible <u>Phase exploitation</u> Impact nul	Chiroptères	<u>Évitement</u> Evitement travaux de nuit <u>Réduction</u> Aucune mesure <u>Impacts résiduels</u> Négligeable	Pas d'information
		Reptiles	<u>Phase travaux</u> Impact négatif moyen <u>Phase exploitation</u> Impact positif faible (disponibilité d'habitats favorables à l'accueil du lézard des murailles)	Reptiles	<u>Évitement</u> Privilégier l'automne pour les travaux et les belles journées <u>Réduction</u> Installation de zones de refuges pendant et après les travaux <u>Impacts résiduels</u> Négligeable	

Projet	Informations sur le projet	Enjeux, incidences et mesures Milieu naturel			Enjeux, incidences et mesures des Milieux humain, atmosphérique, physique et paysager
		Oiseaux	<p><u>Phase travaux</u> Impact négatif élevé</p> <p><u>Phase exploitation</u> Impact négatif faible</p>	<p><u>Evitement</u> Travaux proscrit du 15 mars au 31 juillet</p> <p><u>Réduction</u> Aucune mesure</p> <p><u>Impacts résiduels</u> Impact négligeable</p>	
		Espèces exotiques envahissantes	<p><u>Phase travaux</u> Impact négatif moyen</p> <p><u>Phase exploitation</u> Impact négatif élevé</p>	<p><u>Evitement</u> Aucune mesure</p> <p><u>Réduction</u> Nettoyage roues à l'entrée du site, bâchage des bennes contenant des EEE, fauchage avant les périodes de floraison, confinement de la population du robinier faux-acacia, arrachage manuel des jeunes pousses du buddeleia du père David, fauchage des solidages avant leur période de floraison (juillet)</p> <p><u>Impacts résiduels</u> Impact négligeable</p>	

6.3.3.2. Evaluation des incidences cumulées

Evaluation des incidences cumulées sur le milieu physique

Les effets cumulés du projet LPX et de celui de DUVAL n'induiront pas d'effet notables sur la topographie locale. Les seuls terrassements prévus seront réalisés par DUVAL.

Compte tenu des dispositions prises par Lithium de France, les incidences des travaux projetés sur la qualité des eaux superficielles et souterraines sont très limitées. Il n'y a donc pas d'effet cumulé.

Evaluation des incidences cumulées sur le milieu atmosphérique

Les effets cumulés sur ce thème sont directement dépendants de la distance séparant les différents projets. Ils sont de type additionnel. Compte tenu de la proximité des deux projets, des incidences cumulées peuvent être envisagées pendant les activités de jour. Spécifiquement pour la thématique bruit, une augmentation des effets peut être envisagée. Le suivi acoustique envisagé par Lithium de France permettra de suivre l'ambiance sonore et de valider que celle-ci respecte les seuils réglementaires.

Evaluation des incidences cumulées sur le milieu naturel

Les incidences sur le milieu naturel sont négligeables du fait du séquençage des travaux : le projet LPX ne démarrant en effet qu'au terme des travaux (de terrassement) du projet de DUVAL. Dans la continuité des mesures relatives au milieu naturel, qui auront déjà fini d'être mises en œuvre par DUVAL en amont de ses travaux, Lithium de France proposera des mesures d'accompagnement qui auront au moins le même effet que celles de DUVAL. L'incidence cumulée est négligeable.

Evaluation des incidences sur le milieu paysager

Le projet exploratoire de Lithium de France nécessite une emprise au sol réduite (3,01 ha) par rapport à celle de DUVAL (8,7 ha). Les deux projets ne sont inclus dans aucun périmètre de protection du paysage. Aucun effet cumulé n'est attendu.

Evaluation des incidences sur le milieu humain

Les effets cumulés sur ce thème sont dépendants de la distance séparant les différents projets à une échelle locale, mais aussi de l'appartenance de l'ensemble des sites à un même bassin économique. Ils sont de type additionnel et peuvent être de type synergique pour la qualité de vie. Les effets cumulés négatifs peuvent consister à la contribution par les deux activités, à la gêne sonore du voisinage en période diurne. Cet effet sera pris en compte et géré par le suivi acoustique prévu par Lithium de France.

Un effet cumulé positif est à noter. Il s'agit du développement local et l'économie par la création d'emplois directs et indirects localement. Le cumul des projets constitue donc un impact positif additionnel pour la vie économique et le travail local.

7 - RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE, PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION,

7.1 - RAISON DU CHOIX DU PROJET

Les raisons du choix du projet sont indiquées au §1.1 - Elles sont rappelées ci-après.

Les premières analyses d'un ensemble de données géologiques et géophysiques avaient permis à Lithium de France, lors du dépôt de son PER Les Poteries, de mettre en évidence au sein de cette zone, l'existence de structures favorables à la présence de gîtes de géothermie profonde.

Depuis l'octroi des PER, Lithium de France a procédé d'une part, au retraitement et l'interprétation de lignes sismiques historiques, d'autre part, à l'acquisition d'une ligne de données sismiques avec des dispositifs plus modernes, et enfin, à l'analyse de plusieurs indicateurs de température issus de données d'anciens puits pétroliers situés dans le secteur. A l'issue de ces exercices, les premiers résultats soulevés militent dans le sens d'une possible présence de ressources calorifiques d'intérêt dans le secteur de Soufflenheim.

Forts de ces éléments, Lithium de France souhaite confirmer l'intérêt suscité, par la réalisation d'investigations géologiques consistant en la réalisation d'un forage unique exploratoire et la réalisation d'une campagne d'acquisition de données exhaustives.

Ces investigations permettront à termes :

- de lever l'incertitude géologique à travers l'affinage de la caractérisation géologique de la zone;
- de lever l'incertitude sur les données de chaleur à travers la mesure de données fiabilisées de la température in-situ;
- de lever l'incertitude sur les propriétés pétrophysiques, hydrauliques, géomécaniques du réservoir géothermal à travers les résultats, au besoin, d'essais de puits.

7.2 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Les travaux exploratoires projetés dans la présente demande d'autorisation environnementale rentrent dans le champ des travaux pour lesquels Lithium de France bénéficie d'un droit recherches à titre exclusif, au titre des PER Les Poteries et Les Poteries Minérales. Ces travaux nécessitent auparavant, l'obtention d'une autorisation environnementale préalable, objet de la présente demande.

Le forage GPX ainsi que les mesures envisagées dans le puits dans le cadre du projet LPX ont été d'une part, définis sur la base d'un intérêt géologique et d'autre part conçus afin de générer le moindre impact sur l'environnement.

Le contexte géologique et structural *a priori* favorable avec potentiellement l'existence d'une configuration propice à la circulation de saumures géothermales sont autant d'éléments d'intérêt ayant dicté le choix du projet retenu.

Le projet présenté a pris en compte les enjeux environnementaux majeurs et les a intégrés afin de minimiser au maximum leurs effets négatifs (bruit, poussières, modifications paysagères, milieu naturel...) et maximiser leurs effets positifs.

Des solutions alternatives au projet auraient été de cibler d'autres secteurs du PER Les Poteries, avec des probabilités de succès géologiques moindres et sans garantie d'aboutir au même bilan environnemental que ce projet.

UN INTERET GENERAL CERTAIN

Le projet de recherche LPX de Lithium de France présente un intérêt général certain. Il peut permettre, si les résultats sont concluants, d'envisager une exploitation de la ressource géothermale.

8 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS

8.1 - COMPTABILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME

8.1.1 - Schéma de cohérence territoriale

La commune de Soufflenheim fait partie du SCoT de la Bande Rhénane Nord qui est approuvé le 28 novembre 2013 et compte 37 communes d'une superficie totale de 313 km², au Nord du département du Bas-Rhin.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) fixe les prescriptions permettant d'organiser le développement urbain autour des principes énoncés dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD).

Trois axes régissent le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) de ce SCoT.

- Axe I : Positionner la bande rhénane Nord dans son contexte régional et transfrontalier
 - Placer la bande rhénane avec les territoires limitrophes
 - **Contribuer au rayonnement de l'Alsace du Nord et de l'espace transfrontalier**
 - **Développer les relations avec les partenaires**
- Axe II : Organiser, quantifier et qualifier le développement de la bande rhénane Nord
 - Maintenir l'équilibre entre les différents bassins de vie qui composent le territoire du SCoT
 - Assurer une cohérence entre l'armature urbaine et les ambitions de développement démographique
 - Renforcer le dynamisme économique du territoire afin de réduire le déficit d'emplois
 - Répondre aux besoins en logements liés aux perspectives démographiques et au renforcement de l'emploi
- Axe III : Encadrer le développement de la bande rhénane Nord
 - Répondre aux besoins en habitat et en activités par une offre moins consommatrice de foncier
 - Prendre en compte les nouvelles exigences environnementales.

Dans le cadre de son objectif de **contribuer au rayonnement de l'Alsace du Nord et de l'espace transfrontalier**, le SCoT entend « *développer les potentiels économiques du territoire de la Bande Rhénane Nord ayant une visibilité départementale, régionale et transfrontalière* » en plaçant la géothermie comme « *un axe fort de développement (contribuer au développement de la filière géothermique en Alsace du Nord)* ».

Le SCoT envisage également le développement de la géothermie et des énergies renouvelables, dans le cadre de son souhait de renforcer le partenariat avec le pays de l'Alsace du Nord, qui s'inscrit dans son objectif de **développer les relations avec les partenaires**.

D'après le PADD, « la géothermie en eau profonde constitue un atout pour le développement économique du territoire : le circuit d'alimentation en eau chaude (90°) prévu pour l'industrie agro-alimentaire peut desservir des entreprises de maraîchage, serristes ou servir au chauffage urbain ». De plus, le SCoT milite pour la création d'entreprises en lien avec des activités innovantes notamment la géothermie.

Au titre du SCoT, les objectifs suivants liés au développement de la Bande Rhénane Nord et aux modes de développement retenus, qui sont développés dans le PADD, participent à la réduction des émissions de GES :

- l'objectif de renforcement de la création d'emplois localement ;
- l'objectif de renforcement de l'offre en équipements et services sur les pôles urbains ;
- l'objectif de favoriser l'usage des transports collectifs au sein du territoire et vers ses pôles d'attractivité extérieurs ;
- l'objectif de renforcement des cheminements doux dans les communes : encourager l'aménagement de pistes cyclables sécurisées dans les centres bourgs et entre pôles (à proximité de secteurs urbanisés avec un pôle gare ou un secteur d'activité notamment) ;
- **l'objectif qui vise à encourager la production d'énergie à partir de ressources renouvelables, mais de manière raisonnée et bien localisée : géothermie**

Sur les points le concernant, le projet exploratoire de Lithium de France visant la recherche de ressources géothermales, est en accord avec les objectifs du SCoT.

8.1.2 - Document local d'urbanisme

La commune de Soufflenheim est couverte par un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi). Il s'agit du PLUi du Pays Rhéнан dont la dernière procédure a été approuvée le 20/03/2023.

8.1.2.1. Situation des opérations géothermiques au regard du PLUi

Le PADD du PLUi est structuré en 3 axes à savoir :

- Axe 1 : Vers un pays rhéнан attractif et dynamique
 - Le développement économique
 - Le développement agricole
 - Le développement touristique et de loisirs
 - Les politiques d'équipement
- Axe 2 : Vers un pays rhéнан plus durable
 - Les politiques d'aménagement et d'urbanisme
 - La politique d'habitat
 - Les politiques de transports et de déplacement
 - Les objectifs chiffrés de modération de la consommation de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain

- **Axe 3 : Vers un pays rhénan respectueux de son cadre naturel et paysager**
 - La préservation des espaces naturels, agricole et forestiers
 - La préservation et la remise en bon état des continuités écologiques
 - La gestion durable du sous-sol
 - La maîtrise des risques et nuisances
 - La prise en compte des paysages
 - L'énergie

Sur la thématique énergie, deux orientations sont à relever en lien avec le projet LPX.

Orientation 1 : préparer le territoire à une société sobre en carbone

Le territoire couvert par ce PLUi s'inscrit dans un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la consommation énergétique. Cette ambition se décline dans l'ensemble de la stratégie de développement et d'aménagement du PLUi, en particulier à travers :

- La maîtrise des déplacements motorisés individuels et le développement d'alternatives modales : le PLUi met particulièrement l'accent sur le renforcement de la mixité fonctionnelle (proximité habitat/emploi/équipement), l'organisation urbaine de proximité et l'articulation de l'urbanisation avec les transports collectifs ;
- La production de formes urbaines et d'un habitat économe en énergie (densification, performances énergétiques des constructions, etc. La préservation des espaces boisés et la prise en compte des corridors assurant des fonctions de régulation de la qualité de l'air ;
- L'anticipation des risques accentués par le changement climatique (vulnérabilité aux inondations, îlots de fraîcheur lors des épisodes caniculaires, etc.).

Orientation 2 : permettre et faciliter la réalisation de projets en matière énergétique

A travers cette orientation, il est notamment rappelé, le potentiel de développement en énergies renouvelables dans le territoire.

Sur les points le concernant, le projet exploratoire de Lithium de France visant la recherche de ressources géothermales, est en accord avec les objectifs du PLUi. Rappelons ailleurs que le projet n'induit pas d'incidences sur le milieu naturel et présente et n'altère pas l'ambiance paysagère. Il répond globalement à l'axe 3 du PADD.

8.1.2.2. Situation du projet LPX vis-à-vis du PLUi

Le projet est implanté au droit de terrains classés UXm dans le PLUi. Ce classement fait référence aux zones urbaines spécialisées, destinées principalement aux activités économiques. Elles constituent des zones d'activités économiques mixtes. En d'autres termes, le zonage UXm autorise des destinations complémentaires à celles strictement « économiques » et qui participent à la vie d'une zone d'activités (certains équipements, services publics, restaurants, hôtels et autres hébergements touristique etc.).

Le document d'urbanisme de la commune de Soufflenheim permet donc la tenue de l'activité projetée par Lithium de France à travers son projet LPX. Le projet n'implique donc pas la nécessité d'une quelconque déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLUi.

8.1.3 - Compatibilité avec la loi Montagne

La commune de Soufflenheim n'est pas soumise à l'application de la loi Montagne du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne.

8.1.4 - Compatibilité avec la loi Littoral

La commune de Soufflenheim n'est pas soumise à la loi Littoral.

8.1.5 - Articulation du projet avec les plans, programmes et schémas directeurs concernés

8.1.5.1. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Le projet se situe dans le périmètre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhin-Meuse.

En France comme dans les autres pays membres de l'union européenne, les « plans de gestion » des eaux sont encadrés par le droit communautaire inscrit dans la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000 : ce sont les SDAGE. Institués par la loi sur l'eau de 1992, ces documents de planification ont évolué suite à la DCE. Ils fixent pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs attendus en matière de « bon état des eaux ».

Le troisième cycle de la DCE a débuté en 2022 pour une période de 6 ans. La quatrième génération de SDAGE est approuvée en 2022 pour la période 2022-2027.

Le tableau ci-après présente la compatibilité du projet LPX avec les orientations du SDAGE Rhin-Meuse 2022-2027 :

Référence SDAGE	Orientation	Compatibilité du projet LPX
Orientation T1 - O1	Assurer à la population, de façon continue, la distribution d'une eau potable de qualité	Le projet n'est concerné par aucun captage AEP. L'application des mesures envisagées par Lithium de France permet de prévenir toute contamination sur les ressources en eau.
<i>Orientation T1 - O1.1</i>	Prendre, en amont des captages d'eau destinée à la consommation humaine, des mesures préventives permettant de limiter et de réduire les traitements ainsi que les substitutions de ressources	
<i>Orientation T1 - O1.2</i>	Sécuriser les installations de production et de distribution d'eau potable	
<i>Orientation T1 - O1.3</i>	Informers les consommateurs sur les enjeux sanitaires liés à l'eau	
Orientation T2 - O1	Réduire les pollutions responsables de la non atteinte du bon état des eaux	Le projet LPX n'altérera pas la qualité des ressources en eau. La conception du projet ainsi que les dispositions envisagées permettent de limiter l'occurrence de survenue de pollutions accidentelles. A noter que des mesures de gestion sont également prévues.
<i>Orientation T2 - O1.2</i>	Limiter les dégradations des masses d'eau par les pollutions intermittentes et accidentelles	
<i>Orientation T2 - O1.3</i>	Adapter les concentrations en sels minéraux dans le milieu pour atteindre le meilleur état possible des eaux superficielles et souterraines en préservant le développement économique et social de la région et en confortant les usagers en aval	
Orientation T2 – O2	Connaître et réduire les émissions de substances toxiques	Aucun rejet de substances toxiques.
Orientation T2 – O3	Veiller à une bonne gestion des systèmes d'assainissement publics et privés et des boues d'épuration	Le projet n'altérera pas les systèmes d'assainissement.
Orientation T2 – O4	Réduire la pollution par les nitrates et les produits phytosanitaires d'origine agricole	Non concerné.
Orientation T2 – O5	Réduire la pollution par les produits phytosanitaires d'origine non agricole	Aucun rejet d'effluents industriels vers le milieu naturel.
Orientation T2 – O6	Réduire la pollution de la ressource en eau afin d'assurer à la population la distribution d'une eau de qualité	
<i>Orientation T2 – O6.1</i>	Les SAGE pourront identifier des zones de protection qualitative des aires d'alimentation des captages d'eau	

Référence SDAGE	Orientation	Compatibilité du projet LPX
	potable d'une importance particulière pour l'approvisionnement	Les mesures envisagées par Lithium de France permettront de prévenir toute pollution de la ressource en eau. La conception et la réalisation de l'ouvrage GPX respectera les bonnes pratiques d'ingénierie puits. La mise en œuvre du forage sera conforme aux éléments du présent dossier d'autorisation. Les mesures prévues par Lithium de France sont adaptées à la prévention de désordres géomécaniques, sismiques ainsi que les risques de pollution du sous-sol.
<i>Orientation T2 – O6.2</i>	Reconquérir et préserver la qualité de la ressource en eau utilisée pour l'alimentation en eau potable	
<i>Orientation T2 – O6.3</i>	Encourager les actions préventives permettant de limiter les traitements ainsi que les substitutions de ressources	
Orientation T3	Retrouver les équilibres écologiques fondamentaux des milieux aquatiques	Non concerné.
Orientation T4 – O1	Prévenir les situations de surexploitation et de déséquilibre quantitatif de la ressource en eau	Aucun pompage d'eau souterraine en nappe superficielle utilisée pour l'AEP.
Orientation T5A – O4	Préserver et reconstituer les capacités d'écoulement et d'expansion des crues	Le projet de gestion des eaux de Lithium de France est compatible avec ces orientations.
Orientation T5A – O5	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 les capacités d'écoulement et d'expansion des crues	
Orientation T5A – O7	Prévenir le risque de coulées d'eaux boueuses	
Orientation T5B – O1	Limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux pour préserver les ressources en eau et les milieux et limiter les rejets	Les mesures prévues permettront au projet de ne pas impacter les ressources en eau.
Orientation T5B – O2	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)	Le projet n'impactera pas les éléments de la TVB.

Référence SDAGE	Orientation	Compatibilité du projet LPX
Orientation T5C – O1	L'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut pas être envisagée si la collecte et le traitement des eaux usées (assainissement collectif ou non collectif) qui en seraient issus ne peuvent pas être assurés dans des conditions conformes à la réglementation en vigueur et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires à la réalisation ou à la mise en conformité des équipements.	Non concerné.
Orientation T5C – O2	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.	Eaux usées gérées par un système d'assainissement
Orientation T6 – O1 (T6 – O2 dans le SDAGE 2016-2021)	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	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. Les travaux de recherches du projet visant la recherche de pareilles substances, est compatible avec ces orientations.
Orientation T6 – O2 (T6 – O3.1 dans le SDAGE 2016-2021)	Assurer la prise en compte des enjeux de l'eau et du changement climatique dans les projets des territoires	
Orientation T6 – O2.1 (T6 – O4 dans le SDAGE 2016-2021)	Mieux connaître pour mieux gérer	Non concerné.
Orientation T6 – O3	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	Non concerné.

8.1.5.2. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification de la gestion de l'eau, à l'échelle locale. Il intègre les enjeux spécifiques du territoire et permet la déclinaison locale des grandes orientations du SDAGE. On en dénombre 11 sur le bassin Rhin-Meuse.

Le périmètre du projet LPX de Lithium de France est concerné par le SAGE ILL-Nappe-Rhin approuvé par arrêté préfectoral du 1^{er} juin 2015. Le SAGE ILL-Nappe-Rhin est articulé autour deux objectifs relatifs à 6 enjeux :

- **Préservation et la reconquête de la qualité de la nappe phréatique :**
 - Enjeu 1 : Garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane d'Alsace afin de permettre partout, au plus tard d'ici 2027, une alimentation en eau potable sans traitement ; les pollutions présentes dans la nappe seront résorbées durablement.
 - ➔ Situation du projet : Le projet ne sera pas de nature à porter atteinte à la qualité des eaux souterraines. Les mesures prises par Lithium de France pour sécuriser les travaux de recherches permettront de répondre à cet objectif.
- **La préservation et la restauration de la qualité et de la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques :**
 - Enjeu 2 : Restaurer la qualité des cours d'eau et satisfaire durablement les usages
 - Enjeu 3 : Renforcer la protection des zones humides, des espaces écologiques et des milieux aquatiques remarquables
 - Enjeu 4 : Prendre en compte la gestion des eaux dans les projets d'aménagement et le développement économique
 - Enjeu 5 : Assurer une cohérence globale entre les objectifs de protection contre les crues et la préservation des zones humides
 - Enjeu 6 : Limiter les risques dus aux inondations par des mesures préventives, relatives notamment à l'occupation des sols.
 - ➔ Situation du projet : Le projet n'impactera pas les sites patrimoniaux et Natura 2000. Il n'induirait pas d'impact sur les espèces à enjeux de conservation. Des mesures d'accompagnement sont par ailleurs prévues par Lithium de France, dans le cadre du projet.

Sur les points le concernant, le projet exploratoire de Lithium de France visant la recherche de ressources géothermales, est en accord avec les objectifs du SAGE.

8.1.5.3. Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)

Le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la Région Grand Est est une stratégie à horizon 2050 pour l'aménagement et le développement durable de la Région Grand Est.

Une des règles du SRADDET est de « *favoriser le développement des énergies renouvelables et de récupération en tenant compte du potentiel local des filières existantes, émergentes et d'avenir, dans le respect des usages et des fonctionnalités des milieux forestiers, naturels et agricoles ainsi que des patrimoines et de la qualité paysagère* ».

Concernant la géothermie, le SRADDET donne les préconisations suivantes, qui sont différentes selon le type de 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 ;
- Valoriser la chaleur de la nappe des Grés du Trias Inférieur et la nappe de la Craie pour des projets urbains, de réseau de chaleur, etc. ;
- Favoriser l'étude systématique des solutions de géothermie de minime importance, sur aquifère superficiels ou sur sondes géothermiques verticales, notamment dès que des besoins de froid / rafraîchissement sont envisagés ; privilégier cette solution pour les projets en rénovation fonctionnant à basse température (émetteurs de chaleur des bâtiments, centres aquatiques, élevages aquacoles, maraîchage, horticulture, etc.).

La ressource géothermique participe au mix énergétique local et national. Le mix énergétique, ou bouquet énergétique, est la répartition des différentes sources d'énergies primaires consommées dans une zone géographique donnée.

Un des objectifs du SRADDET est de devenir une région à énergie positive et bas-carbone à l'horizon 2050, notamment en développant les énergies renouvelables pour diversifier le mix énergétique. Les objectifs chiffrés régionaux sont :

- Réduction de la consommation énergétique finale de 29% en 2030 et 55% en 2050 ;
- Réduction de la consommation en énergie fossile de 48% en 2030 et 96% en 2050 ;
- Production annuelle d'énergies renouvelables et de récupération équivalente à 41% de la consommation énergétique finale en 2030 et à 100% en 2050 (Région à énergie positive) ;
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre de 54% en 2030 et 77% en 2050.

Le SRADDET indique que « les filières renouvelables ont aujourd'hui une place incontestable dans le mix énergétique régional mais doivent encore être développées pour pouvoir atteindre les objectifs nationaux. En 2016, la part des ENR dans la consommation finale brute d'énergie selon le ratio défini dans la Directive 2009/28/CE14 s'élève à 19,5% en Grand Est, l'objectif national étant fixé à 23% pour 2020 et 32% pour 2030 ».

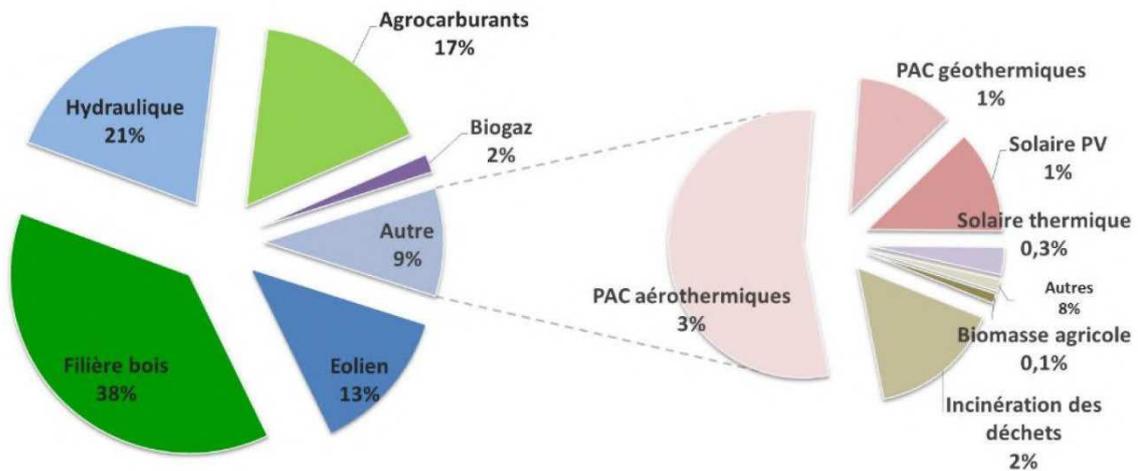


Figure 76 : Répartition de la production d'énergie primaire renouvelable par filière (source ATMO Grand Est – BURGEAP)

En 2022, 1,5% de la production d'énergie renouvelable de la région Grand-Est provenait de la filière géothermique.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le SRCE définit une trame verte et bleue, dont l'objectif est de garantir des paysages diversifiés et vivants dans toute la France, en favorisant le déplacement des espèces (identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques).

A l'échelle de l'Alsace, ce projet est le fruit d'une réflexion collective et d'une concertation au long cours, engagées depuis 2010 avec les différents acteurs, à travers les travaux du Comité Alsacien de la Biodiversité (CAB) et près de 70 réunions d'échanges et de travail.

Le SRCE fait désormais partie du SRADDET (Annexe 8.1 du SRADDET : Atlas et plans d'actions stratégiques du SRCE Alsace).

Sur les points le concernant, le projet exploratoire de Lithium de France visant la recherche de ressources géothermales, est en accord avec les objectifs du SRADDET et du SRCE. Il n'induit pas d'impact sur le milieu écologique. A noter qu'un certain nombre de mesures d'accompagnement sont envisagées par le porteur de projet.

8.1.5.4. Schéma d'Aménagement de Gestion et d'Entretien Ecologique des Cours d'Eau (SAGEECE) du bassin versant de la Sauer

Sur le bassin versant de la Sauer, un SAGEECE est en cours d'élaboration. Le périmètre de ce SAGEECE de la Sauer correspond à son bassin versant. Dix-sept communes situées à l'aval seront également comprises dans le SAGE III-Nappe-Rhin.

Le bassin versant de la Sauer est situé au Nord du département du Bas-Rhin, à cheval entre la France et l'Allemagne. La partie française représente une superficie de 698 km², pour une superficie totale de 917 km². Le SAGEECE en cours d'élaboration concerne le bassin versant de la Sauer sur la partie française sans le sous bassin du Seltzbach (principal affluent de la Sauer en rive gauche), qui fait l'objet d'un SAGEECE spécifique.

8.1.5.5. Plan-Climat-Air Energie (PCAET) d'Alsace du Nord

Face aux enjeux du dérèglement climatique et afin de s'inscrire dans une démarche de transition énergétique, le Pôle d'Equilibre Territorial et Rural (PETR) de l'Alsace du Nord et ses six communautés membres se sont engagés en avril 2019 dans un plan climat-air-énergie territorial (PCAET).

Le PCAET est un projet territorial de développement durable. A la fois stratégique et opérationnelle, cette démarche collective vise à définir et mettre en œuvre un programme d'actions locales concrètes pour :

- réduire les gaz à effet de serre émis sur un territoire
- développer la sobriété énergétique
- faciliter le développement des énergies renouvelables
- améliorer la qualité de l'air
- adapter le territoire aux changements climatiques pour le rendre résilient, en préserver la qualité de vie et renforcer son attractivité.

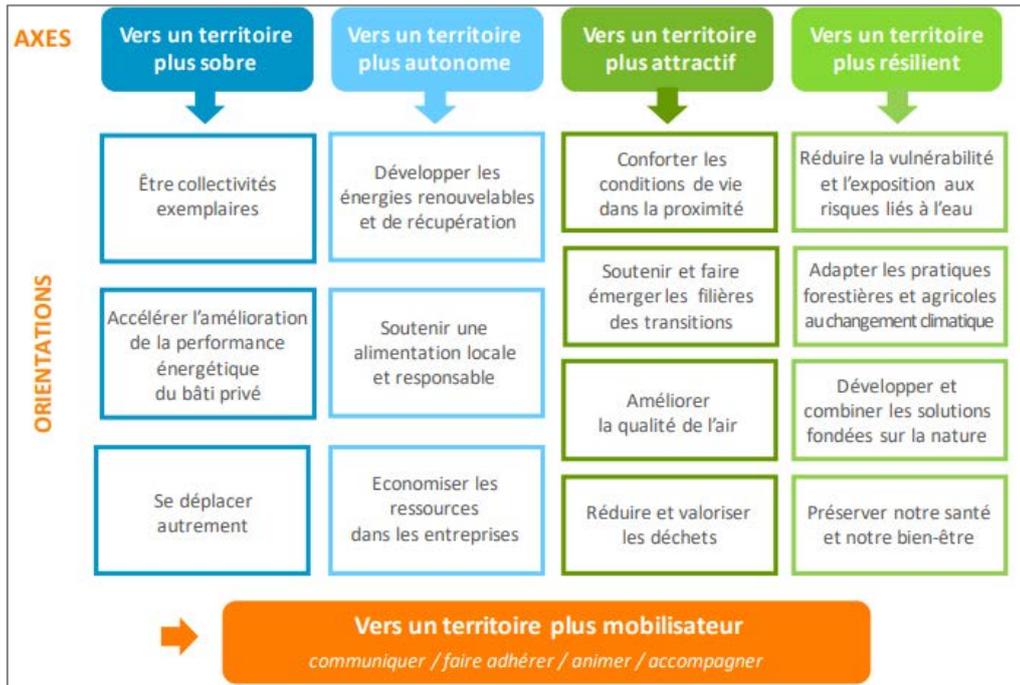
Faisabilité du projet au titre du PCAET

D'après le diagnostic du PCAET d'Alsace du Nord, « **L'Alsace du Nord présente un grand potentiel en géothermie haute énergie** ». En effet, en raison d'une géologie favorable, le territoire présente un potentiel spécifique en géothermie très haute énergie. Plusieurs sites sont déjà exploités, à la fois pour de la production d'électricité (site pilote à Soultz-Sous-Forêts) et pour de la production de chaleur (plateforme de Rittershoffen).

Articulation du projet par rapport aux axes stratégiques du PCAET

La stratégie du Plan climat-air-énergie territorial de l'Alsace du Nord est structurée autour de 5 axes qui se déclinent en plusieurs orientations.

L'orientation 1 « Développer les énergies renouvelables » de l'axe 2 « Vers un territoire plus autonome », soutient le fait que le développement des énergies renouvelables locales (géothermie profonde notamment), à la fois produites et consommées, soit une condition indispensable à l'autonomisation du territoire.



Lithium de France « porteur d'action » au titre de l'orientation 2.1 du PCAET d'Alsace du Nord

Un certain nombre d'actions à mener ont été déclinées par le PCAET dans le but de répondre à chacune des orientations définies par les axes stratégiques. L'action 2.1.6 « Développons la géothermie profonde » identifie explicitement Lithium de France comme « porteur de l'action ».

Date de mise à jour : 03/05/2022		VERSION DE TRAVAIL			
Axe :	2	VERS UN TERRITOIRE PLUS AUTONOME			
Objectif :	2.1	Développer les énergies renouvelables			
Action : 2.1.6 Développons la géothermie profonde					
Thématiques		Politique climatique		Effets attendus	
Energie / Industrie		atténuation		Climat	Air
				X	X
Porteur(s) de l'action : ÉS (Electricité de Strasbourg) et Lithium de France (centrales) Communauté de communes de l'Outre-forêt (zone d'activités) TechnologieRegion Karlsruhe (TRK) (groupe de travail transfrontalier) Contact : Markus Wexel, Koordinator Energie, markus.wexel@technologieregion-karlsruhe.de					
Partenaire(s) : ADIRA (zone d'activités), Collectivité européenne d'Alsace (ZA et groupe de travail transfrontalier)					

Sur les points le concernant, le projet exploratoire de Lithium de France visant la recherche de ressources géothermales, est en accord avec le PCAET d'Alsace du Nord.

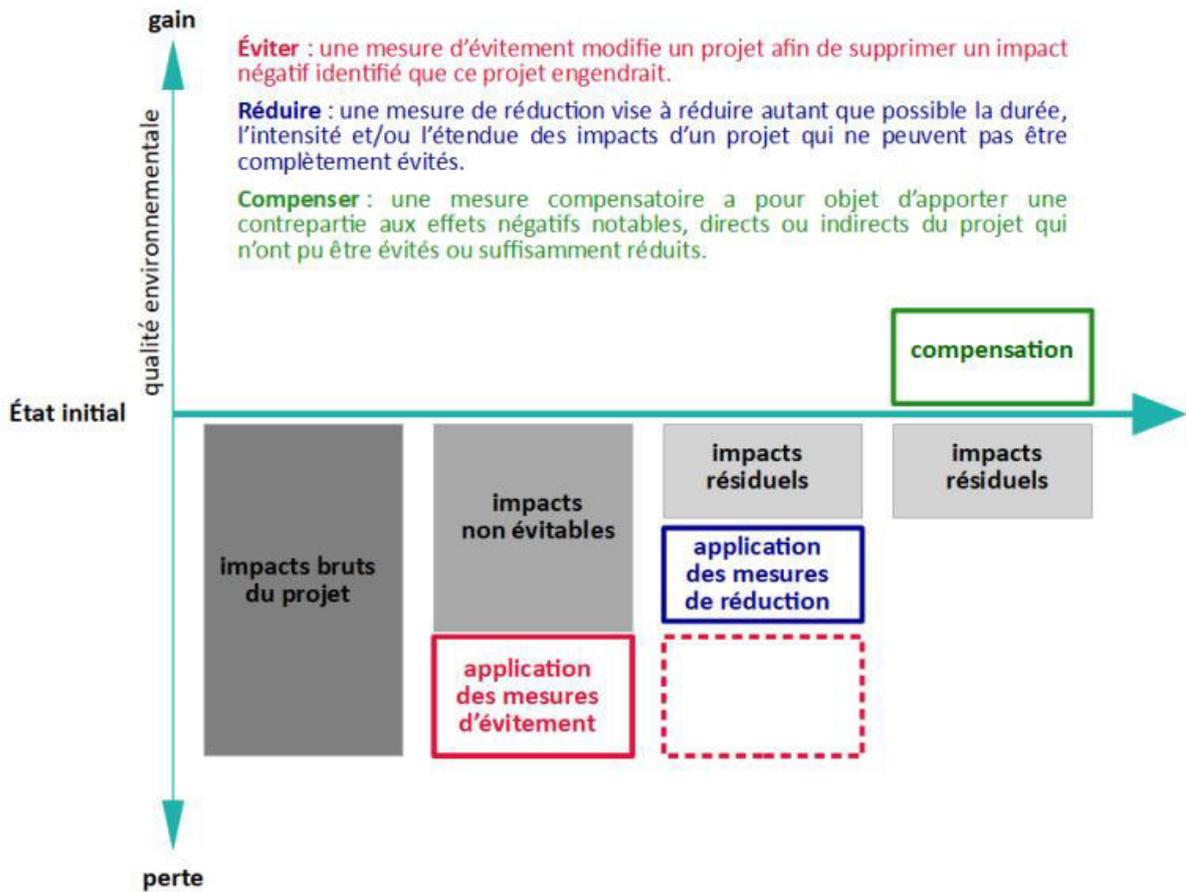
9 - MESURES PREVUES POUR EVITER REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

9.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Conformément au Code de l'Environnement et son article R122.5, ce chapitre présente « Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. »

Il est mis en avant la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » ou « ERC » qui définit une hiérarchie.



Ainsi, les mesures d'atténuation permettant de tendre vers un projet de moindre impact sont détaillées ci-dessous, avec par ordre de priorité décroissantes :

1. **Mesures d'évitement (ME)** : elles permettent d'éviter le dommage dès la conception du projet, impliquant parfois une modification du projet initial comme par exemple la modification du périmètre d'exploitation. Elles sont à privilégier, tout particulièrement lorsqu'un site à enjeu environnemental majeur ou fort est concerné ;
2. **Mesures de réduction (MR)** : mesures permettant de limiter les impacts pressentis relatifs au projet. Ces mesures interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables techniquement ou économiquement.

Rappelons que ces différentes mesures sont définies de manière proportionnée aux enjeux.

Les impacts résiduels, sont qualifiés d'acceptables par le milieu s'ils sont suffisamment faibles pour ne pas devoir nécessairement être compensés. Dans le cas contraire, des mesures compensatoires doivent être mise en œuvre.

En lien avec les mesures de la séquence ERC, les mesures d'accompagnement et de suivi permettent d'assurer la bonne réalisation des mesures et de leurs impacts positifs sur le projet.

Toutes les mesures d'Évitement, de Réduction et de Suivi du projet sont définies dans le chapitre suivant. Après évaluation des impacts résiduels, les mesures Compensatoires, seront détaillées si nécessaires.

9.2 - MESURES CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

9.2.1 - Mesures concernant la consommation énergétique

Le projet exploratoire LPX de Lithium de France présente un impact très faible sur la consommation énergétique. Aucune mesure particulière n'est préconisée hormis l'entretien régulier des véhicules et engins afin de rationaliser la consommation de carburant.

9.2.2 - Mesures concernant le climat

Le projet n'induit aucun impact significatif sur le climat. Les engins seront soumis aux normes de rejet en vigueur concernant les gaz d'échappement. Aucune mesure n'est proposée.

9.2.3 - Mesures concernant la vulnérabilité du projet aux changements climatiques

Le projet ne semble pas particulièrement vulnérable au changement climatique, en conséquence, aucune mesure n'est proposée.

9.2.4 - Effets attendus et modalités de suivis

Sans objet.

9.2.5 - Estimation des coûts des mesures proposées

Sans objet.

9.2.6 - Evaluation des incidences résiduelles sur la consommation énergétique et le climat

<i>Incidences sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Consommation énergétique	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
		Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
		Nulle	-	-	-	-
Climat	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Nulle	-	-	-	-
Vulnérabilité au changement climatique	Génie-civil Foration et mesures Post exploration	Nulle	-	-	-	-

9.3 - MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS, LA SISMICITE ET LA STABILITE DES TERRAINS

9.3.1 - Mesures concernant la topographie et les sols

9.3.1.1. Mesures d'évitement

Dès sa conception, le projet exploratoire de Lithium de France a été élaboré pour minimiser au strict nécessaire la surface d'emprise de la plateforme de chantier. Aucune mesure spécifique d'évitement n'est donc proposée.

9.3.1.2. Mesures de réduction

MR 1

Travaux – Emprise du chantier limitée au strict nécessaire

Objectifs et effets attendus : Réduire la perturbation des milieux adjacents à l'emprise du projet

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations

Caractéristiques et modalités techniques : La zone d'activité des différents intervenants sera strictement cantonnée au périmètre d'autorisation sollicité afin de ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et des impacts indirects (destruction d'habitat).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : pendant les travaux de génie-civil et de réaménagement du site, également pendant les opérations de maintenance ou d'entretien pendant la phase de foration/mesures.

Coût de la mesure : sans surcoût

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble des zones d'activité (plateforme de chantier).

9.3.2 - Mesures concernant la sismicité et stabilité des terrains

9.3.2.1. Mesures d'évitement

ME 1

Foration : Respect des bonnes pratiques d'ingénierie garantissant la stabilité

Objectifs et effets attendus : Garantir la bonne mise en œuvre du forage et implicitement la stabilité des terrains

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations

Caractéristiques et modalités techniques : La mise en œuvre du forage GPX sera réalisée dans le strict respect des bonnes pratiques en matière d'ingénierie forage et conformément aux caractéristiques envisagées et décrites dans le présent dossier. Les études et expertises relatives à la sismicité, la géomécanique et aux contrôles de paramètres de forage, seront strictement respectées

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux de foration et application tout au long de la phase d'acquisition des données (forations et mesures)

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur la plateforme de chantier (spécifiquement au niveau de la plateforme de forage).

9.3.2.2. Mesures de réduction

Aucune mesure de réduction n'est proposée.

9.3.3 - Modalités de suivis des mesures

MS 1

Travaux – Suivi des travaux d'exploration

Objectifs et effets attendus : Garantir une tenue d'activités conforme aux prescriptions de l'autorisation environnementale qui sera délivrée (si accordée)

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations

Caractéristiques et modalités techniques : Un suivi est réalisé afin de garantir le respect des paramètres de l'arrêté préfectoral autorisant les travaux de recherches. La bonne exécution des mesures intégrées au projet ainsi que leur performance seront garanties par une équipe pluridisciplinaire assurant la maîtrise d'œuvre du chantier.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux et application tout au long du projet

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la plateforme de chantier

9.3.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur la topographie, les sols, la sismicité et la stabilité des terrains

<i>Incidence sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Topographie	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Sismicité	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Long terme
Sols	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Très faible	Positif	Direct	Permanent	Long terme
Stabilité des terrains	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Permanent	Long terme

9.4 - MESURES CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES, SOUTERRAINES ET GEOTHERMALES

9.4.1 - Mesures concernant les eaux superficielles et souterraines

9.4.1.1. Mesures d'évitement

ME 2

Travaux – Préventions des pollutions accidentelles par les hydrocarbures

Objectifs et effets attendus : Eviter les pollutions chroniques (égouttures) ou accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant et les sous-traitants en charge de l'entretien et du ravitaillement

Caractéristiques et modalités techniques : Le décret n° 77-254 du 08/03/77 stipule qu'est interdit le déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés. Aucun déversement dans les eaux de surface ou souterraines de substances polluantes ne sera effectuée lors des phases de chantier.

Les dispositions suivantes garantissent l'absence de risques de pollutions :

- Innocuité des boues de forage ;
- Collecte des égouttures et polluants éventuels par la cave cimentée en tête du puits ;
- Réservoir de carburant à double parois pour l'alimentation des groupes électrogènes d'appoint (contingence en cas de dysfonctionnement électrique) ;
- Stockage des hydrocarbures et huiles nécessaires au chantier sur un bac de rétention ;

- Les entretiens lourds des engins ne seront pas réalisés sur le site. Les huiles usées des vidanges et les liquides hydrauliques seront récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé. La liste des produits utilisés sur le chantier par l'entreprise adjudicatrice des travaux ainsi que la qualité et la quantité de ces produits seront fournies avant le commencement des travaux (dès la phase de génie-civil). Un cahier des charges des précautions à prendre sera alors élaboré par le maître d'œuvre.
- Plan de prévention mis en place avant le démarrage du chantier.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux préparatoires de génie-civil et application tout au long du projet

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la plateforme de chantier

ME 3

Travaux – Proscrire l'utilisation de tout produit phytosanitaire

Objectifs et effets attendus : Eviter les pollutions des eaux par des produits de synthèse

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Cette mesure est prescrite à titre préventif. Elle n'est en principe pas susceptible d'être appliquée du fait que le site sera terrassé en amont du projet LPX (par DUVAL) et qu'aucune couverture herbacée ne devrait subsister, au démarrage du projet. Si toutefois, l'entretien d'une couverture herbacée se devait d'être réalisée, l'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite et la fauche mécanique sera favorisée pour les opérations d'entretien des abords du projet.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre le cas échéant, dès le démarrage des travaux préparatoires et application tout au long de l'autorisation d'exploiter

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la plateforme de chantier

ME 4

Foration du puits GPX – Garantir l'absence de contamination des éventuelles nappes superficielles et ressources aquifères

Objectifs et effets attendus : Eviter les pollutions affectant les ressources en eaux souterraines par des produits de synthèse

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant les travaux de forage ainsi que les éventuels sous-traitants

Caractéristiques et modalités techniques : Les principes de conception et dispositions envisagées pour l'ingénierie puits garantissent l'absence de contamination des éventuelles ressources souterraines, de même que l'éventuelle communication entre horizons aquifères pendant la foration. Principalement :

- Vérification par un réseau de 3 ouvrages (1 amont et 2 aval), de la présence de nappe superficielle avec si avérée, mise en place d'un suivi qualitatif. Pour rappel, toute nappe identifiée sera isolée hydrauliquement par une colonne de tubage cimentée jusqu'en surface.
- Forage de GPX :
 - Forage à la boue permettant la stabilisation des parois du trou de forage ;
 - Triple tubage et triple cimentation du forage assurant une protection totale des terrains et éventuels niveaux aquifères ;
 - Vérification de la qualité de la cimentation et du cuvelage : épreuve d'étanchéité / diagraphies / suivi de paramètres de forages

Le puits exploratoire GPX sera exécuté dans les règles de l'art par un prestataire qualifié jouissant déjà d'expériences sur ce type d'ouvrage profond.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre lors des travaux de création des puits

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur la plateforme de forage

ME 5

Travaux de création des bassins d'eaux géothermales – Précautions mises en œuvre et contrôle régulier (vérification de niveau et contrôle d'étanchéité)

Objectifs et effets attendus : Eviter les fuites (par débordement ou dysfonctionnement) des bassins d'eaux géothermales

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations via le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Les bassins d'eaux géothermales auront une capacité maximale de 8 000 m³. Enterrés ou hors-sols, ils seront en acier et conçus pour être résistants à la corrosion. Ces conduites seront éprouvées avant la mise en service des mesures (tests de production et réinjection). Le contrôle du niveau d'eau dans les bassins sera suivi pendant l'acquisition de données.

Ces dispositions permettront de prévenir un scénario de fuite accidentelle de fluide géothermal (pour rappel ces fluides correspondront potentiellement à des saumures). Elles permettront également de limiter les quantités en jeu s'il y a un épanchement en surface et la durée d'un incident en cas de débordement d'un bassin. Si un incident de ce type est détecté, les mesures suivantes seront prises :

- Arrêt de la pompe ;
- Recherche de la fuite ;
- Mise en place d'actions correctives en fonction de l'incident (soudure etc.) ;

- Contrôle et test d'étanchéité du bassin ;
- Remise en fonctionnement de la pompe.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre lors des travaux de foration de GPX et d'acquisition des données

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur tout le site

9.4.1.2. Mesures de réduction

MR 2

Génie-civil-Foration/mesures-Remise en état – Kits anti-pollution disponibles sur site

Objectifs et effets attendus : Réduire les risques de pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant et les sous-traitants

Caractéristiques et modalités techniques : Il est rappelé que le projet LPX ne prévoit pas d'entretiens lourds sur site. Si toutefois les opérations d'entretien venaient à être réalisées sur site, leur récurrence pourrait (même si ces opérations seraient réalisées sur une aire étanche) conduire à un risque de déversement accidentel (rupture de flexible par exemple). A titre préventif, Lithium de France mettra alors à disposition, dans chaque engin et à proximité de l'aire étanche dédiée aux opérations d'entretien, des produits anti-dispersifs et absorbants à utiliser en cas de déversement accidentel. Ces kits absorbants d'intervention anti-pollution comprennent des feuilles et boudins absorbants, des équipements de protection et des sacs de récupération. Chaque kit absorbe tout type de produits (20 litres à 900 litres d'absorption).

En cas de fuite importante, les matériaux souillés seront préférentiellement récupérés à l'aide d'une chargeuse avant d'être stockés sur une aire de rétention ou un bac de déchets souillés.

Tous les matériaux souillés (terres, boudins et feuilles absorbantes...) seront évacués via une filière agréée de traitement. L'ensemble du personnel en activité sur le site sera formé à ces procédures d'urgence de gestion d'une pollution aux hydrocarbures.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux de génie-civil et application tout au long du projet exploratoire

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble du site

MR 3

Génie-civil / aménagement de la plateforme – Mise en place d'une réserve incendie et réemploi en circuit fermé des eaux pluviales collectées et traitées, dans l'assainissement

Objectifs et effets attendus : Limitation de tout rejet d'eau pluviale

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations

Caractéristiques et modalités techniques : Création d'une réserve incendie (au Nord de la zone d'étude) d'une capacité d'accueil de 1 200 m³ d'eaux pluviales traitées. Le trop plein de ce bassin étant raccordé à l'assainissement pour évacuation (avec une vanne de sectionnement de secours). La position et la capacité de cette réserve ont été étudiée et intégrées en phase conception, dans le plan masse du projet.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux de génie-civil et application tout au long du projet

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

MR 4

Génie-civil – Limiter les surfaces décapées

Objectifs et effets attendus : Limiter l'entraînement de matières en suspension (MES) dans les eaux ruissellement

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations

Caractéristiques et modalités techniques : Limiter les surfaces décapées, afin de limiter les apports particuliers liés au lessivage pluvial des terrains mis à nu. Les travaux de génie-civil seront réalisés autant que possible en dehors des périodes pluvieuses.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux de génie-civil et application tout au long de ces travaux préparatoires

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'emprise du site

9.4.2 - Mesures et modalités de suivis

Les effets attendus des différentes mesures proposées sont l'atténuation des incidences résiduelles du projet sur les risques de perte d'intégrité de la qualité des eaux (pollution).

La bonne exécution des mesures intégrées au projet ainsi que leur performance seront garanties par une équipe pluridisciplinaire assurant la maîtrise d'œuvre du chantier. Cette équipe se devra d'inclure notamment les compétences environnementales : sites et sols pollués, hydrologie, hydrogéologie etc.

Il est rappelé qu'en cas de présence d'une nappe superficielle, Lithium de France mettra en place un suivi qualitatif au droit de celle-ci afin de vérifier que le projet n'induit pas d'impact. Des prélèvements et analyses seront alors réalisés pendant le projet puis maintenus au terme de celui-ci.

Pour rappel, le programme analytique de surveillance de la qualité des eaux est le suivant :

- hydrocarbures C5-C10 ;

- hydrocarbures C10-C40 ;
- pH ;
- température ;
- conductivité ;
- potentiel Redox ;
- salinité ;
- matières en suspension.

Les coûts associés à ce suivi sont déjà intégrés dans les charges du projet.

Ces mesures sont déjà intégrées aux coûts globaux du projet.

De même, les mesures générales de sécurité sont également incluses dans le cout du projet.

9.4.3 - Evaluation des incidences résiduelles sur les eaux superficielles, souterraines et géothermales

Nota : La grille d'évaluation des incidences résiduelles sur les eaux superficielles, souterraines et géothermales s'articule uniquement sur l'aspect qualitatif en cas de pollution accidentelle (hydrocarbures, huiles, épanchement de fluide géothermal etc.).

<i>Incidence sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Eaux superficielles (qualité)	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	-	-	-	-
	Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Long terme
Eaux souterraines (qualité)	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Long terme

9.5 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE

9.5.1 - Mesures concernant la qualité de l'air

9.5.1.1. Mesures d'évitement

ME 6

Travaux (génie-civil / réaménagement) – Limitation des rejets de combustion en phase normale

Objectifs et effets attendus : Eviter l'émission de polluants dans l'atmosphère

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Pour rappel les phases du projet mobilisant le plus d'engins sont celles du génie-civil et des travaux de réaménagement. Afin de limiter la consommation de carburant au cours de ces phases, les engins seront entretenus régulièrement afin de maintenir au plus bas niveau les consommations de carburant. En parallèle, le chef du chantier veillera à ce que les moteurs des engins soient coupés lors de longue période d'inactivité.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre au démarrage des travaux et appliqué durant tout le projet

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur le site

9.5.1.2. Mesures de réduction

Au vu de la faible incidence du projet sur la qualité de l'air, aucune mesure de réduction n'est préconisée.

9.5.2 - Mesures concernant les émissions sonores

9.5.2.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement n'est proposée.

9.5.2.2. Mesures de réduction

MR 5

Travaux – Respect des dispositions en vigueur en matière de limitation des émissions sonores

Objectifs et effets attendus : Réduire les bruits générés dans l'environnement

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Afin de limiter les émissions sonores, les engins et véhicules légers seront entretenus régulièrement afin de garantir un niveau de bruit le plus bas possible. La foreuse et les engins de chantier doivent être conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier doivent répondre aux dispositions du décret 95-79 du 23 janvier 1995 fixant les prescriptions prévues par l'article L. 571-2 du Code de l'Environnement susvisé.

Spécifiquement pendant la foration, les mesures suivantes seront appliquées :

- Circulation et arrêt des engins de transport : formaliser le fait de couper le moteur de tout engin en situation d'attente ou à l'arrêt. Les conducteurs doivent adopter un comportement responsable au regard du bruit dont ils sont à l'origine et des nuisances sonores qu'ils peuvent induire. Une signalétique dédiée permettra la sensibilisation des conducteurs aux points clés de stationnement.
- Fermeture des portes :

- Fermetures des portes : éviter de laisser inutilement ouverte toute porte ou cartérisation d'équipement bruyant.
- Avertisseurs de recul large bande : il est conseillé de s'orienter vers des avertisseurs de recul large bande (« cri du lynx ») pour les engins roulants qui possèdent la particularité de ne pas produire de bruit tonal comme les avertisseurs classiques et donc de mieux se fondre dans l'environnement sonore du site tout en conservant leurs efficacités d'alerte
- Formalisation des besoins en termes de bruit : dans le cadre de projet d'achats d'équipements, il est vivement recommandé d'inclure dans le cahier des charges une partie consacrée au bruit et à l'aspect vibratoire. L'exigence peut être par exemple un certain niveau de bruit à ne pas dépasser à 1 mètre en un emplacement précis à proximité de l'équipement pour un fonctionnement précis, dans un environnement de mesures détaillé. Il est important de réceptionner les équipements en validant le respect des exigences fournies.
- Justes comportements à adopter : lorsque le fonctionnement d'un équipement n'est pas nécessaire, prendre la bonne habitude d'éteindre ces équipements.
- Réalisation d'un suivi acoustique : La réalisation de campagne de mesures régulières permettra de vérifier le niveau sonore dans l'environnement. Ces campagnes permettront également de mettre en évidence une dérive nécessitant la mise en place d'actions correctives.
- Communication avec les riverains : Culture et maintien de bonnes relations avec les riverains vivant et/ou travaillant à proximité du chantier/site sera d'une importance capitale (contribution dans une certaine mesure à apaiser les gênes et craintes des riverains). Une campagne de vulgarisation de l'information est préconisée en amont des opérations.
- Gestion de l'impact sonore : mise en place d'un dispositif de monitoring adapté avec au préalable, la définition d'objectifs acoustiques limites
- Le cas échéant : dimensionnement de solutions acoustiques

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre tout au long des travaux et en particulier lors de la foration de GPX

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur le site. Vigilance plus accrue pendant la phase de foration.

MR 6

Travaux – Limitation de l'usage d'appareil de communication par voie acoustique

Objectifs et effets attendus : Réduire les bruits générés par les travaux en général et ceux de la foration en particulier, dans l'environnement

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, hauts parleurs, etc.) gênant pour le voisinage, est interdit sauf si leur emploi est peu fréquent, de courte durée et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre au démarrage des travaux

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur le site

9.5.3 - Mesures concernant les émissions de poussières

9.5.3.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure d'évitement n'est préconisée.

9.5.3.2. Mesures de réduction

MR 7

Génie-civil / Remise en état – Limitation des émissions de poussières

Objectifs et effets attendus : Réduire les émissions de poussières dans l'environnement

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Les mouvements de terres/poussières auront principalement lieu pendant les travaux préparatoires de génie-civil et durant la remise en état (phase post-exploratoire). Pour rappel, l'évaluation de ces incidences est limitée. Au besoin, les zones de circulation des engins pourront être arrosés pendant ces opérations afin de minimiser la mise en suspension de poussières dans l'air.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre dès le démarrage des travaux de génie-civil et de la remise en état.

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur le site

9.5.4 - Mesures concernant les vibrations

Les impacts potentiels concernant les vibrations sont jugés nuls. Aucune mesure n'est préconisée.

9.5.5 - Mesures concernant les émissions lumineuses

Les incidences liées aux émissions lumineuses sont faibles, ponctuelles, et circonscrites aux secteurs d'activités sur la plateforme de chantier, pendant les travaux nocturnes nécessitant un éclairage du site pour raisons de sécurité. Aucune mesure n'est préconisée.

9.5.6 - Mesures concernant les émissions d'odeurs, de chaleur et radiation

Au vu des incidences nulles du projet vis-à-vis de ces items, aucune mesure n'est préconisée

9.5.7 - Modalités de suivi des mesures

Les effets attendus des différentes mesures proposées sont l'atténuation des incidences résiduelles du projet sur les risques de dégradation du milieu atmosphérique (pollution de l'air, poussières, bruit, vibrations). Les effets sur le milieu atmosphérique sont faibles à nuls pour la majorité des thématiques. Aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire. En cas de remontées de gênes de la part des riverains, un contrôle des niveaux de bruit pourra être réalisé.

A l'issue des travaux, aucun bruit significatif ne subsistera, aucun suivi des émissions sonores n'est nécessaire.

9.5.8 - Evaluation des incidences résiduelles sur le milieu atmosphérique et la commodité du voisinage

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Qualité de l'air	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Nulle Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Bruit	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Faible à très faible* Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Vibrations	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Nulle	-	-	-	-
Poussières	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Nulle Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Odeurs	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Nulle Nulle	Négatif - -	Direct - -	Temporaire - -	Court terme - -
Lumière	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Très faible Très faible Nulle	Négatif Négatif -	Direct Direct -	Temporaire Temporaire -	Court terme Moyen terme -
Chaleur et radiation	Génie-civil Foration et mesures Post- exploration	Nulle	-	-	-	-

*D'après la simulation acoustique réalisée par ORFEA, les incidences brutes du projet sont pour rappel faibles. A l'application des mesures prescrites, les émissions sonores dans l'environnement seront faibles à très faibles. L'intensité des incidences résiduelles sera fonction de l'efficacité des précautions mises en œuvre, des résultats du suivi acoustique prescrit et le cas échéant, de l'atténuation induite par les éventuels traitements mis en œuvre. Le dimensionnement de ces traitements ne pouvant être réalisé à l'heure actuelle, les incidences résiduelles restent hypothétiques. En tout état de cause, elles seront tout au plus, du même niveau que les incidences brutes évaluées, qui de toutes façons sont faibles.

9.6 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ECOLOGIQUE

9.6.1 - Mesures concernant les espaces naturel patrimoniaux et les sites Natura 2000

9.6.1.1. Mesures d'évitement

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.1.2. Mesures de réduction

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.2 - Mesures concernant les chiroptères

9.6.2.1. Mesures d'évitement

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.2.2. Mesures de réduction

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.3 - Mesures concernant les oiseaux

9.6.3.1. Mesures d'évitement

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.3.2. Mesures de réduction

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.4 - Mesures concernant les espèces exotiques envahissantes

9.6.4.1. Mesures d'évitement

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.6.4.2. Mesures de réduction

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.7 - MESURES CONCERNANT LES SITES ET PAYSAGES

9.7.1 - Mesures concernant l'intégration paysagère du projet

9.7.1.1. Mesures d'évitement

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.7.1.2. Mesures de réduction

MR 8

Foration/mesures – Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques (notamment le mât de forage)

Objectifs et effets attendus : Intégrer visuellement le site dans son environnement

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : L'intégration de l'ensemble des équipements (mât du RIG, clôture, bassins d'eaux géothermales, etc.) sera optimisée grâce au choix de matériaux aux teintes naturelles non vives et criardes.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre sur le site

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la plateforme de chantier

9.7.2 - Modalités de suivi des mesures

Les effets attendus des différentes mesures proposées sont l'atténuation des incidences résiduelles du projet sur les risques de dégradation du paysage (perception, intégration, éléments dépréciant).

Les effets résiduels du projet sur le paysage sont réduits, aucun suivi particulier ne semble nécessaire.

9.7.3 - Evaluation des incidences résiduelles sur le patrimoine paysager

<i>Incidence sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Paysages patrimoniaux	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Monuments historiques	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Co-visibilité	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Inter-visibilité	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

9.8 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

9.8.1 - Mesures concernant les populations riveraines et sensibles

9.8.1.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.1.2. Mesures de réduction

MR 9

Travaux – Mesures relatives à la circulation

Objectifs et effets attendus : Assurer la sécurité des chauffeurs et des usagers de la route, réduire les risques accidentogènes.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations, le personnel opérant et les sous-traitants

Caractéristiques et modalités techniques : En complément des dispositions prévues à titre préventif et présentées au §5.10.6.1, les mesures suivantes seront appliquées : Information et sensibilisation des chauffeurs et de l'ensemble des acteurs impliqués dans le projet LPX sur les risques induits par la circulation et rappels réguliers des règles de bonne conduite (respect du code de la route, cordialité au volant, vitesse limitée au sein des agglomérations, vigilance accrue, ...).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre tout au long du projet

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Abords de la zone d'étude et routes d'accès (D138 notamment)

9.8.2 - Mesures concernant les espaces agricoles et forestiers

9.8.2.1. Mesures d'évitement

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.2.2. Mesures de réduction

Sans objet. Aucune mesure n'est préconisée.

9.8.3 - Mesures concernant le patrimoine culturel, touristique et archéologique

Sans objet. Aucune incidence n'est pressentie sur le patrimoine culturel, touristique ou archéologique.

Nota : La préservation des restes archéologiques est prise en compte par la loi d'archéologie préventive. En tout état de cause, toute découverte de vestiges archéologiques au cours des travaux sera immédiatement signalée au Service Régional de l'Archéologie afin que les mesures nécessaires, soit prises.

9.8.4 - Mesures concernant les réseaux de transport

Sans objet. Aucune incidence n'est pressentie sur les réseaux de transports.

9.8.5 - Mesures concernant les réseaux de distribution

Sans objet.

9.8.6 - Mesures concernant la qualité de vie, le tourisme et les loisirs

Le projet ne modifie pas significativement l'état actuel et ne générera pas d'incidence sur le cadre de vie de la population. En conséquence, aucune mesure n'est préconisée.

9.8.7 - Modalités de suivi des mesures

L'incidence résiduelle étant très réduite voire nulle, aucun suivi environnemental n'est jugé nécessaire.

9.8.8 - Evaluation des incidences résiduelles sur le milieu humain

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Populations	Génie-civil	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Négligeable	-	-	-	-
	Post-exploration	Négligeable	-	-	-	-
Economie	Génie-civil	Faible	Positif	Direct	Temporaire	Court/Moyen/long terme
	Foration et mesures					
	Post-exploration					
Espaces agricoles et forestiers	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	Positif	Direct	Temporaire	Long terme
Patrimoine culturel et touristique	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures	Nulle				
	Post-exploration	Nulle				
Patrimoine archéologique	Génie-civil	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Nulle	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Trafic routier	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Négligeable	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	-	-	-	-
Réseaux de distribution	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures	Nulle				
	Post-exploration	Nulle				
Déchets	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Moyen terme

9.9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SANTE

9.9.1 - Mesures concernant la gestion et l'élimination des déchets

9.9.1.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.9.1.2. Mesures de réduction

MR 10

Génie-civil – Forations/mesures – Post exploration – Gestion et évacuation des déchets. Remise en état du site à la fin des travaux exploratoires (sauf si une demande de modification substantielle s'avère nécessaire)

Objectifs et effets attendus : Gestion optimale des déchets induits par les opérations

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Les déchets générés tels que prévus par le projet en privilégiant d'abord le recyclage et, le cas échéant, l'envoi en filière spécialisée (ISDI, ISDND, ISDD, déchetterie...).

Le maître d'œuvre s'assurera que les lieux seront remis en état de propreté à la fin des travaux de génie-civil, à la fin de la foration et au terme du réaménagement (si délaissement de GPX)

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre tout au long du projet

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Sur l'ensemble du site

9.9.2 - Mesures concernant la salubrité publique

Les différentes mesures participant à la préservation de la ressource en eau, des sols et du milieu atmosphérique sont favorables au maintien de l'intégrité de la santé et la salubrité publique.

9.9.3 - Modalités de suivis des mesures

Pour rappel, si une nappe est identifiée, Lithium de France mettra en place un suivi qualitatif au droit de celle-ci afin de vérifier que le projet n'induit pas d'impact. Le programme analytique de surveillance de la qualité des eaux est le suivant :

- hydrocarbures C5-C10 ;
- hydrocarbures C10-C40 ;
- pH ;
- température ;
- conductivité ;
- potentiel Redox ;
- salinité ;
- matières en suspension.

Les coûts associés à ce suivi sont déjà intégrés dans les charges

Aucun autre suivi n'est jugé nécessaire.

9.9.4 - Evaluation des incidences résiduelles sur l'hygiène, la salubrité publique et la santé

Incidences sur	Phase	Intensité	Effet	Mode	Durée	Décalé apparition
Déchets	Génie-civil	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Foration et mesures	Très faible	-	-	-	-
	Post-exploration	Nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Moyen terme
Santé	Génie-civil	Nulle	-	-	-	-
	Foration et mesures					
	Post-exploration					

9.10 - MESURES CONCERNANT LA SECURITE ET LA GESTION DES RISQUES

9.10.1 - Mesures concernant la sécurité au droit de la plateforme et ses abords

9.10.1.1. Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

9.10.1.2. Mesures de réduction

MR 11

Génie-civil – Forations/mesures – Post exploration – Délimitation du chantier conformément au Plan Général de Coordination (PGC)

Objectifs et effets attendus : Réduire les risques sur la sécurité du personnel et des intervenants

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant et les sous-traitants

Caractéristiques et modalités techniques : Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination (PGC). Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre tout au long des travaux

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur le site

MR 12

Génie-civil – Forations/mesures – Post exploration – Utilisation d'équipements de protection individuelle et de matériel approprié

Objectifs et effets attendus : Réduire les risques sur la sécurité du personnel et des intervenants

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Pour les travaux de manutention : utilisation d'équipements de protection individuelle (casque, vêtement, gants, chaussures de sécurité...), d'un matériel de manutention approprié (palan, grue nacelle, planche de répartition de charge, etc.), d'outils et d'appareils homologués pour un usage extérieur (outils, outillage électrique portatif, cordons prolongateurs, lampes baladeuses, etc.).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre tout au long des travaux

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble du site

MR 13

Génie-civil – Forations/mesures – Post exploration – – Respect des procédures d'installation électrique et équipement approprié

Objectifs et effets attendus : Réduire les risques sur la sécurité du personnel et des intervenants

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le personnel opérant

Caractéristiques et modalités techniques : Pour les travaux d'ordre électrique notamment durant la phase de génie-civil : utilisation d'équipements de protection individuelle (gants isolants, lunettes...), de matériel de sécurité collectif (outils isolants, vérificateur absence de tension, banderoles de signalisation...), respect des procédures d'installation.

Rappelons également que pour tous travaux électriques, la procédure de consignation s'applique.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Mise en œuvre tout au long des travaux

Coût de la mesure : Inclus dans les charges

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble du site

9.10.2 - Evaluation des incidences résiduelles sur la sécurité et la gestion des risques

<i>Incidences sur</i>	<i>Phase</i>	<i>Intensité</i>	<i>Effet</i>	<i>Mode</i>	<i>Durée</i>	<i>Délai apparition</i>
Sécurité du site et ses abords	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Négligeable	-	-	-	-
Risques	Génie-civil Foration et mesures Post-exploration	Négligeable	-	-	-	-

10 - MESURES VISANT A ACCOMPAGNER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE & MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

10.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE

En cas d'effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits, il est nécessaire de mettre en œuvre les mesures suivantes :

- ❖ **Mesures de compensation (MC)** : elles visent à compenser les incidences négatives du projet sur l'environnement, s'il subsiste un dommage résiduel notable. Elles ne doivent être envisagées qu'en dernier recours. Ces mesures ont pour objectif de fournir des contreparties à des incidences dommageables non réductibles d'un projet. Les mesures de compensation peuvent être de différents types :
 - Mesures techniques : gestion, réhabilitation, création de milieux naturels,
 - Mesures à caractère réglementaire : mise en place d'une Réserve Naturelle Régionale, d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope... avec pour chacun d'eux, une participation à la gestion des terrains protégés,
 - Mesures foncières et financières : acquisition des terrains, financement de la gestion des espaces naturels,
 - Mesures à caractère « études scientifiques/recherches » : mise en place d'un programme scientifique permettant d'apporter des compléments de connaissance sur la biologie d'une espèce, réalisation d'une étude spécifique à l'espèce (bilan de la population, cartographie de l'aire de répartition effective et potentielle) ;

Il existe également un type de mesures applicables à la mise en œuvre du projet afin de tendre vers un projet présentant une plus-value environnementale :

- ❖ **Mesures d'accompagnement (MA)** : elles sont proposées par le maître d'ouvrage et permettent l'acceptabilité du projet. Elles ne sont pas de nature à éviter, réduire ou compenser les impacts du projet sur l'environnement mais ont pour vocation d'améliorer sa prise en compte dans le cadre de la mise en œuvre du projet (plus-value environnementale).

10.2 - MESURES DE COMPENSATION

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- l'**équivalence écologique** avec la nécessité de « *compenser dans le respect de leur équivalence écologique* » ;
- l'« **objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité** » ;
- la **proximité géographique** avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- l'**efficacité** avec « l'**obligation de résultats** » pour chaque mesure compensatoire ;
- la **pérennité** avec l'**effectivité des mesures de compensation** « pendant toute la durée des atteintes ».

D'après le Guide d'aide à la définition des mesures ERC, janvier 2018, chaque mesure compensatoire se doit d'être conçue en réponse à un impact résiduel notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).

Appliqué au projet LPX, l'évaluation des incidences résiduelles sur le milieu écologique, notamment les habitats et espèces à enjeu de conservation, suite à l'application de la séquence « Eviter – Réduire » conclut à l'absence d'incidence significative susceptible de :

- porter atteinte à l'état de conservation des espèces concernées ;
- remettre en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces localement ;
- porter atteinte à l'intégrité des populations présentes localement.

Dans ce contexte, aucune mesure compensatoire n'est proposée.

10.3 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

10.3.1 - Eléments de définition

Source : CGDD, Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, Janvier 2018

Il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, **mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation** ». Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus.

Se retrouvent donc dans cette catégorie **toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.**

Pour les milieux naturels, rentrent en particulier dans cette catégorie toutes les mesures qui ne se traduisent pas par une action *in situ* (actions de connaissance, de préservation) ou qui ne peuvent pas engendrer une plus-value écologique ou qui présentent une forte incertitude de résultats. Toutes les actions d'aménagements paysagers autour des projets, de quelque nature qu'elles soient, peuvent être intégrées en tant que mesures d'accompagnement, dans la mesure où elles visent à favoriser une identité locale en synergie avec les composantes écologiques locales.

Loin d'être des actions uniquement « supplémentaires », les mesures d'accompagnement jouent un rôle important et complémentaire aux mesures ERC. Elles permettent souvent de mieux prendre en compte la biodiversité au sens large dans les projets d'aménagement et, lorsqu'elles sont bien identifiées, de s'assurer ou de contribuer à la réussite des autres mesures à différents niveaux.

Même si elles ne sont pas en mesure de contrebalancer des impacts résiduels notables, l'engagement du pétitionnaire à les mettre en œuvre traduira la bonne volonté de ce dernier en la matière.

10.3.2 - Mesures concernant le milieu écologique

10.3.2.1. Mesures d'accompagnement concernant les espèces végétales exotiques envahissantes

MA 1

Travaux – Plan de prévention des espèces végétales exotiques envahissantes (EEE)

Type de mesure : A3.c : Contrôler et limiter le développement des espèces exotiques envahissantes

Objectifs et effets attendus : Prévenir l'installation et le développement d'espèces exotiques envahissantes

Efficacité de la mesure : L'ensemble des espèces envahissantes potentielles (Vergerettes, solidages et séneçon, Buddleia du père David (*Buddleja davidii*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le porteur du projet Lithium de France, et les entreprises en charge des travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : Un plan de prévention et de lutte sera mis en œuvre au droit du site. Ce plan s'articule autour de trois volets :

- **Volet prévention** : prise en compte du risque d'introduction d'espèces invasives ;
- **Volet contrôle** : suivi spatial et temporel de l'apparition et du développement d'espèces invasives ;
- **Volet gestion** : mise en œuvre de techniques pour limiter, voire à éradiquer le développement d'espèces invasives.

Cette mesure devra être appliquée dès le début du chantier afin de prévenir l'introduction des EEE et limiter leur propagation.

Plusieurs facteurs sont particulièrement favorables à l'installation et à la dissémination des espèces invasives : la mise à nu de surfaces de sol, le transport de fragments de plantes par les engins de chantier, l'importation et l'exportation de terre. Dans le cadre de ce projet, **l'apport de matériaux devrait être relativement modeste**, de par la surface déjà plane du site et de par le fait que le site sera déjà terrassé au démarrage du projet, ce qui réduit le risque d'introduction d'EEVE. Pour rappel, des mesures sont déjà prévues par DUVAL pour les EEE. La bonne mise en œuvre de ces mesures couplée à la présente mesure d'accompagnement, devrait limiter l'introduction d'EEVE au droit du site.

Prévention

La démarche de prévention proposée dans le cadre du projet LPX consiste à réduire le risque d'apport extérieur d'espèces exotiques envahissantes. La mise en œuvre de cette démarche suppose les actions suivantes :

- Le maître d'ouvrage veillera au nettoyage à l'entrée sur le site des engins (pneus, chenilles, équipements) et du matériel (outils manuels).
- S'il y a nécessité de réaliser des apports de remblais extérieur tels que des merlons, les substrats utilisés devront être le plus pauvre possible en éléments nutritifs. Leur provenance devra être contrôlée ainsi que leur caractère inerte (terre non polluée). Ils devront provenir de site exempt d'espèces végétales invasives. Cet apport de remblais extérieur sera limité au strict minimum.

Contrôles

L'objectif principal de ces contrôles est de suivre l'apparition et le développement des espèces invasives dans le temps et dans l'espace. Au cours de cette étape, toutes les informations utiles pour la gestion des espèces observées seront rassemblées.

- Inventaires de terrain (*1 passage écologue en début de projet)

Cette veille se base sur des passages écologues. Le projet se déroulant sur une durée d'environ 12 mois, un seul passage sera nécessaire, en début des travaux de génie-civil.

Si une espèce invasive est observée au cours de ces passages, un certain nombre d'informations devront être relevées et consignées dans une fiche de saisie. Les principales informations à recueillir sont : date, nom de l'espèce, stade phénologique, abondance, localisation. Toutes les informations utiles à la connaissance de la population de l'espèce identifiée devront être consignées. La localisation de l'espèce se fera sur fond cartographique, point GPS et éventuellement par balisage sur le terrain.

- Gestion

Si une ou plusieurs espèces invasives sont identifiées sur le site, un plan d'intervention définissant les moyens à mettre en œuvre pour contrôler les espèces en question sera établi.

- Plan d'intervention

Le plan d'intervention définira les modalités de lutte contre les espèces invasives identifiées. Ce plan de prévention précisera en particulier les techniques à mettre en œuvre ainsi que la période et la fréquence des interventions. Les modalités d'intervention seront propres à chaque espèce ou groupe d'espèces en fonction de leur écologie.

- Techniques de contrôle

Quatre grands types de méthodes de contrôle peuvent être mises en œuvre pour lutter contre le développement d'espèces invasives :

- **Contrôle manuel et mécanique** : récolte des végétaux envahissants ;
- **Contrôle chimique** : utilisation de produits phytosanitaires ;
- **Contrôle biologique** : introduction de consommateurs ou de parasites spécifiques aux espèces invasives ciblées ;
- **Contrôle écologique** : arrêt des perturbations et renaturation des milieux.

Le contrôle chimique sera à exclure compte tenu de l'interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires sur le site. Le contrôle biologique est encore peu développé en France et nécessite une connaissance approfondie des relations consommateur/parasite-espèce invasive. Cette méthode ne peut donc s'appliquer dans le cadre du présent projet.

La lutte contre les espèces invasives passera donc sur le site par un contrôle manuel et/ou mécanique et un contrôle écologique. Différentes méthodes pourront être envisagées pour le contrôle manuel et/ou mécanique des espèces invasives : arrachage, fauchage, débroussaillage etc. Les méthodes à mettre en œuvre seront adaptées aux espèces en présence. Le contrôle écologique se base sur la constatation qu'un grand nombre d'espèces invasives sont favorisées par certaines perturbations et artificialisation du milieu. Le principe de ce contrôle consiste donc à arrêter les perturbations à l'origine du développement d'espèces invasives et/ou à renaturer les milieux.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : Cette mesure sera à mettre en œuvre à partir de la phase chantier.

Coût de la mesure : Le coût d'un passage écologue (1 jour de passage) est inclus dans les coûts du projet. Il en est de même des coûts du volet prévention. Les coûts du volet gestion ne sont pas prévisibles, ils sont inclus dans les charges globales du projet.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble du site.

10.3.2.2. Mesures d'accompagnement concernant la faune (chiroptères, oiseaux et reptiles)

MA 2

Travaux – Maintien dans le cadre du projet LPX, des mesures d'accompagnement prévues par DUVAL à savoir la mise en place de gîtes artificiels pour les chiroptères, les oiseaux et d'abris pour les reptiles

Objectifs et effets attendus : Mise à disposition de gîtes et abris pour l'accueil de la faune, le cas échéant

Efficacité de la mesure : Cette mesure est mise en place à titre préventive afin de prendre en compte la situation projetée du site au démarrage des travaux du projet LPX (terrassements déjà effectifs, de même que l'application des mesures de DUVAL). Elle vise à maintenir les mesures d'accompagnement prescrites à DUVAL et visant à la mise en place de gîtes artificiels et abris pour reptiles.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : Le directeur des opérations et un écologue pour la pose et l'installation de ces gîtes et abris

Caractéristiques et modalités techniques :

- Pose de nichoirs pour les passereaux ;
- Pose d'un gîte pour les chauves-souris ;
- Création de zones de refuge pour les reptiles

Phasage de la mesure et calendrier d'application : A mettre au début des travaux de génie-civil puis à maintenir une fois la plateforme aménagée

Coût de la mesure : Le coût est inclus dans les charges

Localisation : Pendant les travaux de génie-civils, les emplacements sont susceptibles d'être modifiés en fonction de l'avancement des travaux. Une fois la plateforme aménagée, l'emplacement pressenti pour les gîtes artificiels et nichoirs est la zone de base-vie. En tout état de cause, un écologue validera les emplacements les plus pertinents.

10.4 - SYNTHÈSE DES MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -
CLIMAT	Consommation énergétique	-	Faible Faible Nulle	Aucune mesure	-	Faible Faible Nulle
	Climat	-	Nulle		-	Nulle
	Vulnérabilité au changement climatique	-	Nulle		-	Nulle
SOLS & SOUS-SOLS	Topographie	-	Très faible	MR1 : Emprise du chantier limitée au strict nécessaire		Très faible
	Sols	-	Très faible Nulle Faible			Très faible Nulle Très faible
	Stabilité des terrains	-	Nulle Faible Très faible	ME1 : Respect des bonnes pratiques d'ingénierie garantissant la stabilité MS1 : Suivi des travaux d'exploration		Nulle Très faible Très faible

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -
MILIEU PHYSIQUE	Ressources en eaux souterraines (qualité)	-	Nulle Faible Nulle	<p>ME2 : Préventions des pollutions accidentelles par les hydrocarbures</p> <p>ME3 : Proscrire l'utilisation de toute produit phytosanitaire</p> <p>ME4 : Garantir l'absence de contamination des éventuelles nappes superficielles et ressources aquifères</p> <p>ME 5 : Mise en œuvre de précautions et contrôles réguliers (vérification de niveau et contrôle d'intégrité des bassins d'eaux géothermales)</p> <p>MR2 : Kits anti-pollution disponibles sur site</p>	-	Nulle Très faible Nulle
	Ressources en eaux souterraines (quantité)	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Ressources en eaux géothermales(quantité)	-	Nulle Très faible Nulle	Aucune mesure	-	Nulle Très faible Nulle
	Ecoulement des eaux superficielles	-	Nulle	<p>MR3 : Mise en place d'une réserve incendie et réemploi en circuit fermé des eaux pluviales collectées et traitées, dans l'assainissement</p>	-	Nulle
	Qualité des eaux superficielles	-	Faible Très faible Très faible	<p>ME2 : Préventions des pollutions accidentelles par les hydrocarbures</p> <p>ME3 : Proscrire l'utilisation de toute produit phytosanitaire</p> <p>ME4 : Garantir l'absence de contamination des éventuelles nappes superficielles et ressources aquifères</p> <p>ME 5 : Mise en œuvre de précautions et contrôles réguliers (vérification de niveau et contrôle d'intégrité des bassins d'eaux géothermales)</p> <p>MR2 : Kits anti-pollution disponibles sur site</p> <p>MR4 : Limiter les surfaces décapées</p>	-	Très faible Très faible Très faible

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -
	Consommation d'eau	-	Nulle Très faible Nulle	Aucune mesure	-	Nulle Très faible Nulle
MILIEU ATMOSPHERIQUE	Qualité de l'air	-	Très faible Nulle Nulle	ME 6 : Limitation des rejets de combustion en phase normale	-	Très faible Nulle Nulle
	Bruit	-	Très faible Faible Nulle	MR5 : Respect des dispositions en vigueur en matière de limitation des émissions sonores MR6 : Limitation de l'usage d'appareil de communication par voie acoustique	-	Très faible Faible à très faible* Nulle
	Vibrations	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Poussières		Très faible Nulle Nulle	MR7 : Limitation des émissions de poussières	-	Très faible Nulle Nulle
		La phase de création du forage GPX nécessite la fourniture d'eau pour élaborer le fluide de forage nécessaire aux travaux. Ce fluide est recyclé en permanence pendant les travaux afin de limiter la consommation d'eau et de boue de forage. L'eau nécessaire aux travaux de forage sera fournie à partir du réseau d'eau communal, les raccordements auront déjà été réalisés lors de la phase de génie-civil. L'incidence est jugée très faible, au regard de la durée des travaux de forage, qui s'étaleront sur environ 4 mois.				
	Les mesures enregistrées à la station de Haguenau (Place Marché aux Bestiaux) mettent en évidence le respect des seuils réglementaires pour les émissions de monoxyde d'azote, de dioxyde d'azote, d'oxydes d'azote, d'ozone et de particules fines PM2.5. Le projet exploratoire de Lithium de France ne sera à l'origine d'aucune émission atmosphérique susceptible d'influer significativement sur la qualité de l'air.					
	Une étude acoustique a été réalisée en octobre 2024 par le bureau d'études ORFEA Acoustique. Cette étude concerne essentiellement les émissions sonores liées à l'atelier de forage qui sont les plus pénalisantes. L'étude acoustique réalisée conclut qu'en période diurne, les seuils d'émergence admissibles sont respectés pour 7 sur 8 des points simulés. Pour le point faisant exception, l'étude conclut qu'au regard de la destination du bâtiment et de l'utilisation de l'espace extérieur (parking), l'impact acoustique du projet resterait limité le projet (que ce soit en intérieur ou extérieur). En période nocturne, les seuils d'émergence admissibles sont respectés pour les points de calculs correspondant aux habitations (P1 à P4) et au restaurant P5. Un dépassement des émergences globales admissibles est à noter au droit des bâtiment tertiaires. Toutefois, il n'est pas prévu de présence continue dans ces locaux en période nocturne. L'impact acoustique du projet serait donc limité.					
	Le projet LPX n'est pas susceptible de générer des vibrations ou des projections. Il en sera de même pour les travaux de génie-civil et de remise en état.					
	Au droit du site du projet, des poussières seront potentiellement générées par les mouvements de terres liés aux travaux de génie-civil (création de la plateforme de chantier) et à la circulation des engins dans l'emprise de la zone d'étude. Pour rappel, ces travaux préparatoires sont ponctuels et dureront 5 à 6 mois. Le projet présente un impact direct et temporaire jugé faible sur les émissions de poussières dans l'environnement pendant les travaux de génie-civil. L'impact est nul pendant les phases de foration/mesures et post-exploratoire.					

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -
	Odeurs		Très faible Nulle Nulle	Aucune mesure	-	Très faible Nulle Nulle
	Lumières		Très faible Très faible Nulle	Aucune mesure	-	Très faible Très faible Nulle
	Chaleur et radiation	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
MILIEU ECOLOGIQUE	Espaces patrimoniaux	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Sites Natura 2000	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Chiroptères	-	Négligeable	MA2 : Maintien des mesures d'accompagnement de l'aménageur DUVAL relatives aux chiroptères : création de gîtes artificiels	-	Négligeable

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE		
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -	
Oiseaux	Les travaux de foration de Lithium de France n'altéreront aucun nid ou gîte artificiel d'oiseaux. Le projet LPX ne démarrera qu'à partir du moment où les terrassements de DUVAL auront été finalisés ce qui suppose que leurs mesures ont déjà été mises en œuvre. Les espèces d'oiseaux potentiellement présentes à ce moment dans le site, pourront continuer à accomplir leurs cycles biologiques, sans qu'ils ne soient impactés. Aucune incidence prévisible n'est envisagée.	-	Nulle	MA2 : Maintien des mesures d'accompagnement de l'aménageur DUVAL relatives aux chiroptères : création de nichoirs	-	Nulle	
	Espèces exotiques envahissantes (EEE)	Lorsque le projet LPX démarrera, aucune espèce exotique envahissante ne sera présente au droit de la zone d'étude. Les mesures préalablement prises par DUVAL lors des travaux de terrassement préalables seront de nature à exclure tout impact sur les EEE.	-	Négligeable	MA1 : Plan de prévention des espèces végétales exotiques envahissantes	-	Négligeable
SITES & PAYSAGES	Paysages patrimoniaux et monuments historiques	Le projet n'induit aucune incidence liée à la présence de paysage institutionnalisé. Aucune incidence sur un monument historique n'est à envisager.	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Ambiance paysagère	Aucun bouleversement de l'unité paysagère de la forêt de Haguenau, à laquelle la zone d'étude appartient, n'est à envisager. L'incidence sur l'ambiance paysagère est très faible.	-	Très faible	Aucune mesure	-	Très faible
	Co-visibilité	Le projet n'induit aucune incidence liée à la co-visibilité.	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Inter-visibilité	Bien que visible en bordure Est de la zone d'étude, le mât se confondra dans l'environnement paysager et ne sera pas plus impactant que peut l'être à titre comparatif, une antenne. De plus, la couleur grise utilisée pour la tête de puits est favorable à l'intégration du projet qui reste peu visible. L'incidence paysagère liée à l'inter-visibilité est jugée faible.	-	Faible	MR8 : Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques (notamment le mât de forage)	-	Très faible
MILIEU HUMAIN	Populations	Le projet exploratoire de Lithium de France n'aura pas d'incidence sur les populations riveraines ou sensibles.	-	Négligeable	Aucune mesure	-	Négligeable
	Economie	De par sa nature, le projet exploratoire de Lithium de France nécessitera l'intervention d'un grand nombre de fournisseurs dans des domaines variés : matériels, biens d'équipement, fournitures, sous-traitance de forage et de transport, services d'entretien et de réparation, bureaux d'études d'ingénierie et de contrôle, services juridiques et comptables...Aucun effet négatif n'est à prévoir sur les autres industries ou activités économiques présentes sur la commune en général, ni sur la zone industrielle en particulier. Il n'existe pas de concurrence avec les autres activités proches. Le projet présente un impact positif faible sur l'économie et le développement local.	Faible	-	Aucune mesure	Faible	-

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -
SANTÉ SECURITE	Espaces agricoles et forestiers	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Patrimoine culturel, touristique et archéologique	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Réseaux de transport et trafic routier	-	Très faible Négligeable Nulle	MR9 : Mesures relatives à la circulation	-	Très faible Négligeable Nulle
	Réseaux de distribution	-	Nulle	Aucune mesure	-	Nulle
	Déchets	-	Très faible Très faible Nulle	MR10 : Gestion et évacuation des déchets. Remise en état du site à la fin des travaux exploratoires (sauf si une demande de modification substantielle s'avère nécessaire)	-	Très faible Très faible Nulle
Santé publique	Sources d'émissions du projet très faibles. Effets jugés nuls pour la santé humaine.	-	Nulle	ME2 : Préventions des pollutions accidentelles par les hydrocarbures ME3 : Proscrire l'utilisation de toute produit phytosanitaire ME4 : Garantir l'absence de contamination des éventuelles nappes superficielles et ressources aquifères ME5 : Mise en œuvre de précautions et contrôles réguliers (vérification de niveau et contrôle d'intégrité des bassins d'eaux géothermales) MR2 : Kits anti-pollution disponibles sur site MR4 : Limiter les surfaces décapées	-	Nulle

THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
		Effets +	Effets -		Effets +	Effets -
Sécurité publique Et risques	Le projet ne peut être considéré comme une source accidentogène significative étant donné que lors des travaux, notamment pendant la création de la plateforme de chantier, seuls quelques engins vont emprunter cette route au début des opérations, puis, resteront pour l'essentiel à poste, hors du réseau routier public, jusqu'à la finalisation des travaux préliminaires. De même, la foreuse sera acheminée sur site ensuite assemblée sur place en amont des travaux de forage de GPX. Elle restera stationnée pendant toute la phase de forage/mesures. Il n'y a donc pas de réelle circulation d'engins liée au projet, qui soit de nature à augmenter la dangerosité du trafic routier. L'analyse des risques effectuée a permis d'identifier un certain nombre de risques inhérents aux caractéristiques du projet dont notamment le risque éruptif et sismique. Dans l'ensemble Les incidences susceptibles d'être engendrées vis-à-vis de ces risques sont de niveau très faible à nul.	-	Très faible à nulle	<p>MR11 : Délimitation du chantier conformément au Plan Général de Coordination</p> <p>MR12 : Utilisation d'équipements de protection individuelle et de matériel approprié</p> <p>MR13 : Respect des procédures d'installation électrique et équipement approprié</p>	-	Très faible à nulle

**D'après la simulation acoustique réalisée par ORFEA, les incidences brutes du projet sont pour rappel faibles. A l'application des mesures prescrites, les émissions sonores dans l'environnement seront faibles à très faibles. L'intensité des incidences résiduelles sera fonction de l'efficacité des précautions mises en œuvre, des résultats du suivi acoustique prescrit et le cas échéant, de l'atténuation induite par les éventuels traitements mis en œuvre. Le dimensionnement de ces traitements ne pouvant être réalisé à l'heure actuelle, les incidences résiduelles restent hypothétiques. En tout état de cause, elles seront tout au plus, du même niveau que les incidences brutes évaluées, qui de toutes façons sont faibles.*

11 - EVOLUTION DU SCENARIO DE REFERENCE

11.1 - DESCRIPTION DU SCENARIO DE REFERENCE

11.1.1 - Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dit « scénario de référence »

L'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, décrit les aspects pertinents de l'état actuel des milieux physiques, naturels, paysagers et humains. Ce scénario de référence est présenté au chapitre 4 (§4 -) de la présente étude d'impact.

11.1.2 - Scénarii d'évolution possibles de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, le site déjà artificialisé depuis des décennies ne changerait pas de vocation. Il serait alors intégré dans le village d'entreprises du projet de DUVAL et abriterait de nouvelles activités économiques.

11.2 - EVOLUTION PROBABLE DU SCENARIO DE REFERENCE

L'évolution du scénario de référence (état actuel) dans le cas de la mise en œuvre du projet exploratoire de Lithium de France fait l'objet de la présente étude d'impact. Les incidences sur les milieux humain, physique, naturel et paysager sont traitées au chapitre 5 (§5 -).

Deux scénarii d'évolution peuvent être envisagés :

- Les recherches du projet LPX sont positives et aboutissent à des résultats concluants ;
- Les recherches du projet LPX n'aboutissent pas à des résultats concluants.

11.2.1 - Résultats concluants du projet LPX

Dans ce scénario, une demande de modification substantielle sera effectuée par Lithium de France. La plateforme de chantier et l'ouvrage GPX pourront être maintenus et la mise en place d'un deuxième forage sera étudiée et soumise aux autorités.

11.2.2 - Résultats non concluants du projet LPX

Dans ce scénario, la remise en état serait alors réalisée tel qu'envisagée dans le document 8 précisant les conditions d'arrêt.

12 - PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT ACTUEL ET L'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

12.1 - METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT ACTUEL

12.1.1 - Consultation des services de l'état

Dans le cadre de la présente étude, les différents services de l'état ont fait l'objet d'une consultation, directe ou via leur site internet, concernant les contraintes et servitudes leur appartenant :

- Agence Régionale de Santé Grand Est – ARS Grands Est,
- BRGM – Cartes géologiques de la France et notices explicatives,
- La Collectivité européenne d'Alsace (CeA),
- Conseil Départemental du Bas-Rhin,
- Direction Régionale de Affaires Culturelles – DRAC Grand Est (UDAP du Bas-Rhin)
- Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine – SDAP,
- Service Départemental d'Incendie et de Secours du Gard – SDIS.

12.1.2 - Recueil de données

12.1.2.1. Généralités

Les données recueillies et analysées sont de trois types :

- ⇒ **Les données bibliographiques** : Elles sont souvent globales et concernent le département voire la région. Elles ne peuvent pas suffire pour déterminer les caractéristiques du milieu au niveau du site en projet. Les limites de ces données peuvent être en partie levées par la recherche d'éléments complémentaires :
 - les données sur la géologie régionale,
 - les données climatiques,
 - les données concernant le tourisme local, le patrimoine bâti et naturel.
- ⇒ **Les données issues d'études réalisées sur le site** : elles sont spécifiques au secteur étudié, l'acquisition ayant été motivée par la mesure ou le suivi d'un problème particulier, notamment :
 - l'inventaire du patrimoine écologique et la caractérisation des paysages,
 - les données hydrologiques et les données sur la population et l'économie locale,
 - les données géologiques et hydrogéologiques du site.
- ⇒ **Les informations recueillies au cours d'investigations de terrain** (études techniques) comme cela fut le cas pour :
 - l'étude faune/flore du bureau d'étude Archimed Environnement réalisée dans le cadre du projet de DUVAL,

- l'analyse du paysage au travers l'étude réalisée,

A partir de ces données, les éléments du contexte actuel ont été confrontés aux éléments afférents au projet.

12.1.2.2. Limites des données bibliographiques et des investigations de terrain

Les effets du projet ne peuvent être déterminés que dans les limites de précision de l'état initial réalisé. Les thèmes principaux abordés ont été étudiés à partir des données bibliographiques, des études antérieures et des investigations de terrain.

⇒ **Données bibliographiques**

Il ne s'agit pas forcément de données ni récentes, ni précises. Toutefois les thèmes majeurs font l'objet d'une expertise de terrain lorsque c'est nécessaire.

⇒ **Investigations de terrain**

Les observations de terrain permettent de déterminer les composantes principales de l'environnement local et les relations qui peuvent exister entre ces composantes et le projet. Elles sont ponctuelles dans le temps et dans l'espace. Elles sont un complément indispensable des données bibliographiques.

12.1.2.3. Matériels employés

- Terrain paysage :
 - Jumelles (Swarovski, Kite, Perl),
 - QField,
 - Tablette terrain
- Production de documents cartographiques :
 - QGIS

12.2 - METHODOLOGIE D'EVALUATION DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

12.2.1 - Méthode d'identification des incidences brutes

L'identification des incidences brutes attribuables au projet est basée sur l'analyse des **incidences positives ou négatives** résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité projetée.

Les sources potentielles d'incidences liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des **phases de génie-civil, de foration/mesures et en phase post-exploratoire** qui constituent le projet LPX. Les conséquences de ces incidences peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'incidences différentes peuvent être engendrés par le projet. Les **incidences directes** traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : impacts structurels (consommation d'espace, disparition d'espèces...) et impacts fonctionnels (production de déchets, modification des flux de circulation...). Les **incidences indirectes** découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (impact indirect négatif) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des **incidences temporaires ou permanentes**. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses effets fonctionnels et persistent dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'effet induit par l'activité étudiée peut apparaître à **court, moyen et/ou long terme**.

12.2.2 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences cumulées

Les incidences propres au projet peuvent également s'additionner aux incidences d'une autre activité industrielle existante dans les environs du projet, on parle alors **d'incidences cumulées**.

La caractérisation et l'évaluation de l'intensité des incidences cumulées sont similaires à celles des incidences propres au projet. Il est toutefois possible de caractériser plus précisément ces incidences cumulées en les définissant de la manière suivante :

- *Incidences cumulées additionnelles* : addition de plusieurs effets dans le temps ou dans l'espace,
- *Incidences cumulées de fragmentation* : action de morcellement dans le milieu concerné liée au cumul de plusieurs effets,
- *Incidences cumulées synergiques* : action synergique liée au cumul de plusieurs effets,
- *Incidences cumulées de type déclencheur* : Effet résultant du dépassement d'un seuil lié au cumul de plusieurs effets.

12.2.3 - Méthode d'évaluation des incidences brutes

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue et de la durée de l'impact appréhendé.

Cette appréciation s'appuie sur les enjeux environnementaux identifiés lors de l'étude de l'état initial et évalue les effets du projet sur la base :

- ✓ d'opinions des experts de **MICA Environnement** principalement concernant le milieu physique, le milieu naturel, le paysage, le milieu humain, **ORFEA** pour le bruit et l'étude faune/flore d'**Archimed** pour le milieu naturel ;
- ✓ de modèles qualitatifs principalement concernant le paysage (photomontage, blocs diagrammes, coupes paysagères etc.)
- ✓ des retours d'expériences existants pour des installations de même nature et accessibles dans la bibliographie ;
- ✓ l'utilisation de systèmes d'information géographiques (QGis).

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'impact affectant une composante environnementale.

A cela s'ajoute les potentielles additions et interactions des différents effets identifiés entre eux sur une ou plusieurs composantes environnementales.

12.2.4 - Critères d'évaluation de l'intensité des effets

Les critères d'évaluation des incidences utilisés sont les suivants :

Incidence nulle ou très faible : Incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème.

Incidence faible : Incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation pas nécessaires.

Incidence modérée : Incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation éventuelles.

Incidence forte : Incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation nécessaires.

Incidence très forte : Incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème. Si effet négatif : Mesures d'atténuation obligatoires.

12.2.5 - Mesures et évaluation des incidences résiduelles

Après l'évaluation des incidences brutes du projet sur l'environnement, la méthodologie applique la proposition de mesures suivent la séquence ERC.

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) s'applique dans son ordre d'énumération et a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).

Suite à la définition des mesures d'atténuation des incidences, à savoir les mesures d'évitement et de réduction, sont évaluées les incidences résiduelles du projet selon la même méthodologie que celle permettant d'évaluer les incidences brutes du projet (sans mesure).

Si les impacts n'ont pu être suffisamment évités ou réduits, alors subsistent des incidences résiduelles significatives. Dans ce cas précis, l'étape de compensation s'applique. L'objectif des mesures compensatoires est d'apporter une contrepartie positive. Les mesures compensatoires doivent délivrer des gains environnementaux au moins aussi élevés que les pertes dues à l'installation du projet (incidence résiduelle), pour atteindre un objectif d'« absence de perte nette ».

Par ailleurs, il est aussi possible de proposer des mesures d'accompagnement, qui en règle générale ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire, mais qui peuvent renforcer la pertinence et l'efficacité des mesures ERC.

12.2.6 - Description des principales des difficultés techniques et scientifiques rencontrées pour la réalisation de l'étude d'impact environnemental

La réalisation de l'étude d'impact environnemental du projet LPX et notamment les différentes études techniques mises en œuvre sur les diverses thématiques abordées (paysage, écologie...) n'ont pas fait l'objet de difficultés techniques et/ou scientifiques majeures au cours de leur élaboration. Aucune difficulté susceptible de remettre en cause l'objectivité et la précision des résultats obtenus n'a été rencontrée.

La limite des différentes méthodes employées pour l'étude des différents thèmes a été précisée dans le chapitre précédent.

D'une manière générale, les méthodologies d'étude ainsi que les techniques employées et préconisées sont issues des meilleures techniques disponibles.

13 - NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES ET DE L'ETUDE D'IMPACT

13.1 - AUTEUR DES ETUDES TECHNIQUES

Etude faune/flore : Bureau d'étude Archimed Environnement

- Charlotte POIRETTE
- Hugo SAINCLAIR
- Amandine KUBLER

Etude paysagère : MICA Environnement

- Lucie NOISETTE : Ingénieure environnement – l.noisette@mica-environnement.com
- Mouhamed FALL : Ingénieur géologue – m.fall@mica-environnement.com

13.2 - REDACTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE

- Mouhamed FALL : Ingénieur géologue – m.fall@mica-environnement.com



MICA ENVIRONNEMENT

Ecoparc Phoros – Route de St Pons
34600 BEDARIEUX

Annexe 1 : Décision MRAe sur le projet de réhabilitation de DUVAL



**Décision relative à un projet relevant d'un examen au cas par cas
en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement**

Réhabilitation de l'ancienne scierie Maechler en village d'entreprises à Soufflenheim (67)

**LA PRÉFÈTE DE LA RÉGION GRAND EST
PRÉFÈTE DE LA ZONE DE DÉFENSE ET DE SÉCURITÉ EST
PRÉFÈTE DU BAS-RHIN
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
COMMANDEUR DE L'ORDRE NATIONAL DU MÉRITE
CHEVALIER DU MÉRITE AGRICOLE
CHEVALIER DES PALMES ACADÉMIQUES**

- VU la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;
- VU le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2, R.122-3 et R.122-3-1 ;
- VU l'arrêté du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la demande d'examen au cas par cas, en application de l'article R.122-3-1 du code de l'environnement ;
- VU le dossier de demande d'examen au cas par cas présenté par le maître d'ouvrage « SAS DUVAL DEVELOPPEMENT EST, 7 place Sébastien Brant, 67000 Strasbourg », reçu complet le 31 octobre 2023, relatif au projet de réhabilitation de l'ancienne scierie Maechler en village d'entreprises à Soufflenheim (67) ;
- VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- VU le décret du 15 janvier 2020 portant nomination de Madame Josiane CHEVALIER, Préfète de la région Grand Est, Préfète de la zone de défense et de sécurité Est, Préfète du Bas-Rhin ;
- VU l'arrêté préfectoral N° 2020/378 du 5 octobre 2020 portant délégation de signature de la Préfète de la Région Grand Est, Préfète du Bas-Rhin en faveur de M. Hervé VANLAER, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Grand Est ;
- VU l'arrêté DREAL-SG-2023-26 du 17 novembre 2023 portant subdélégation de signature de M. Hervé VANLAER, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Grand Est en faveur de M. Philippe LAMBALIEU, chef du service Évaluation Environnementale, de son adjoint M. Hugues TINGUY et de Mme Christelle MEIRISONNE, adjointe au chef de pôle Projets ;"

VU l'avis de l'Agence Régionale de Santé en date du 7 novembre 2023 ;

CONSIDÉRANT la nature du projet :

- qui relève de la rubrique n° 39-b) de la nomenclature annexée à l'article R.122-2 du code de l'environnement « Travaux, constructions et opérations d'aménagement ; opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R.420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m². »
- qui consiste en la réhabilitation de l'ancienne scierie Maechler sur un site de 87 221 m² comprenant :
 - la démolition totale de l'ancienne scierie ;
 - la réalisation d'un village d'entreprises avec une partie construite en copropriété (bâtiments de bureaux, d'activité et un restaurant) et une partie réservée à la vente de terrain à bâtir ;
 - une partie "aménagement" non construite d'environ 37 400 m² sur laquelle il est envisagé des espaces verts et, peut-être ultérieurement, l'implantation de panneaux photovoltaïques (partie du projet non aboutie à ce jour) ;

CONSIDÉRANT la localisation du projet :

- Rue Jean Lenoir à Soufflenheim ;
- sur des terrains en friche située en zone urbanisée (Uxm) dans le plan local d'urbanisme de Soufflenheim ;
- sur un site comportant 2 zones humides de 200 m² et 1400 m² dont 1 500 m² dans l'emprise du projet ;
- dans la ZNIEFF de type 2 du Ried Nord ;
- à environ 50 mètres du réservoir de la forêt de Haguenau ;
- en zone bleu clair (aléa faible ou moyen) du plan de prévention du risque d'inondation (PPRI) de la Moder ;
- sur un site où les analyses de sols révèlent la présence d'un seul impact en hydrocarbures lourds entre 0 et 1 m de profondeur (sondage AE9), où 2 sondages présentant des anomalies en métaux et où est situé un transformateur non accessible susceptible de contenir des PCB ;
- en dehors de tout périmètre de protection de captages d'eau destinée à la consommation humaine ;

CONSIDÉRANT les caractéristiques des impacts du projet sur le milieu et la santé publique ainsi que les mesures d'évitement et réduction qui seront mises en œuvre par le pétitionnaire :

- les impacts sur l'artificialisation des sols pour lesquels 11 000 m² seront désimperméabilisés ;

- les impacts sur les zones inondables pour lesquels les constructions, qui ne portent pas sur des immeubles d'habitation, respecteront les prescriptions et conditions fixées par le règlement du PPRI. Le volume de zone inondable remblayé sera entièrement compensé sur les terrains au nord du projet ;
- les impacts sur la faune, la flore et les habitats pour lesquels les mesures d'évitement de réduction et de compensation suivantes seront mises en œuvre :
 - afin de respecter la période de nidification des oiseaux et de reproduction des reptiles, les travaux de démolition et de débroussaillage seront interdits entre le 15 mars et le 31 juillet ;
 - afin d'éviter tout dérangement de la faune nocturne, les travaux ne seront pas réalisés de nuit ;
 - des nichoirs pour les passereaux et un gîte pour les chauves-souris pourront être installés pour favoriser l'accueil de ces groupes d'espèces ;
 - des zones refuges pour les reptiles et les insectes seront créés en phase travaux pour limiter la destruction accidentelle d'individus. Ces zones refuges feront l'objet d'un suivi en phase travaux et d'exploitation ;
 - les clôtures du site seront perméables à la petite faune ;
 - la zone humide (1400 m²) qui sera conservée sera mise en défend pendant les travaux pour éviter toute destruction accidentelle (dépôt de matériaux, passages d'engins de chantier ...) de cette zone, la phragmitaie de 200 m² (également humide) sera replantée dans la zone de compensation de la zone inondable après les travaux de décaissement ;
 - les espèces végétales exotiques envahissantes seront gérées par arrachage avant les périodes de floraison, les engins de chantier seront nettoyés en entrée et sortie de chantier et les bennes bâchées ;
 - les nouveaux espaces verts seront plantés avec des espèces locales à croissance rapide pour éviter de se faire coloniser par des espèces végétales exotiques envahissantes ;
- les impacts sur la pollution de sols pour lesquels sera effectué l'excavation des matériaux impactés en AE9, ainsi que des analyses de contrôle en bord et fond de fouille afin de s'assurer de l'absence de pollution résiduelle sur ce point. Un diagnostic complémentaire de sol sera réalisé afin de vérifier l'extension de l'impact et les volumes concernés et un bureau d'étude devra confirmer la compatibilité sanitaire du milieu souterrain, particulièrement pour ce qui concerne les anomalies en métaux ;

CONSIDÉRANT qu'au regard des éléments fournis par le pétitionnaire, **et sous réserve du respect de ses obligations**, le projet n'est pas susceptible de présenter des impacts notables sur l'environnement et la santé qui nécessiteraient la réalisation d'une étude d'impact.

D É C I D E :

Article 1er :

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, le projet de réhabilitation de l'ancienne scierie Maechler en village d'entreprises à Soufflenheim (67), présenté par le maître d'ouvrage « SAS DUVAL DEVELOPPEMENT EST, », **n'est pas soumis à évaluation environnementale.**

Article 2 :

La présente décision, délivrée en application des articles R.122-3 et R.122- 3-1 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3 :

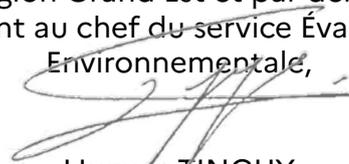
L'autorité décisionnaire est chargée de vérifier au stade de l'autorisation que le projet présenté correspond aux caractéristiques et mesures qui ont justifié la présente décision.

Article 4 :

La présente décision sera publiée sur le site internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

Fait à Strasbourg, le 29 novembre 2023

Pour le Directeur Régional de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de la région Grand Est et par délégation,
l'adjoint au chef du service Évaluation
Environnementale,



Hugues TINGUY

Voies et délais de recours

1) Un recours administratif préalable est obligatoire avant le recours contentieux. Il doit être formé dans le délai de deux mois suivant la réception de la décision. En cas de décision implicite, le recours doit être formé dans le délai de deux mois suivant la publication sur le site internet de l'autorité environnementale du formulaire de demande accompagné de la mention du caractère tacite de la décision.

L'absence de réponse au recours administratif à l'issue d'un délai de deux mois vaut décision implicite de rejet du recours.

Le recours administratif doit être adressé à Monsieur le préfet de région -
Préfecture de la région Grand Est - 5 place de la République - BP 87031 -
67073 STRASBOURG cedex

Il peut aussi être adressé un recours hiérarchique au supérieur hiérarchique de
l'auteur de la décision : Monsieur le Ministre de la transition écologique et
solidaire - 246, bd Saint Germain - 75700 PARIS

2) Le recours contentieux doit être formé dans le délai de deux mois à compter de la réception de la décision de rejet du recours administratif ou dans le délai de deux mois à compter de la décision implicite de rejet du recours administratif.

Le recours contentieux doit être déposé devant le tribunal administratif de Strasbourg sur le site www.telerecours.fr.

Annexe 2 : Fiche technique RIG de forage B04 (ADS)



B04

RIG INFORMATION

Arverne Drilling Services B04 rig is a deep drilling rig terra invader 450 box-on-box, designed and manufactured by Herrenknecht Vertical GmbH according to European regulations.

MAST and HOOK LOAD

TYPE	Twin profile
HEIGHT	51.8 m
MAX. HOOK LOAD	450 mt

SUBSTRUCTURE

TYPE	Box-on-box
HEIGHT	9m rig floor plus 3m windwalls
CLEAR HEIGHT BELOW RT	8.2 m
BOP HANDLING	2 x 25 mt
RIGFLOOR DIMENSIONS	9m x 10m

Integrated into the box-on-box substructure are choke manifold, BOP closing unit, water tank, trip tank, mud line, hydraulic power unit and cooling unit.

CYLINDER HOISTING SYSTEM

TYPE	double cylinder system
HOIST POWER	1,600kW
BRAKE	Hydraulic lowering brake valves
STROKE	22 m

Ultra-sensitive operation due to multi-valve hydraulic control.

MUD PUMP UNITS

MAKE	Schäfer & Ubach /Herrenknecht
TYPE	high pressure triplex mud pump
NUMBER	3
MAX. OPERATING PRESSURE	517 bar
MAX. INPUT POWER	1,600 kW
DRIVE	AC with VFD

The mud pump units are sound proofed.

TOP DRIVE

TYPE	HV TD H 500-1000
MAX. STATIC LOAD	450 mt
MAX. PUSH LOAD	160 mt
MAX. ROTARY SPEED	220 rpm at 31,000 Nm
MAX. CONTINUOUS ROTARY TORQUE	62,000 Nm at 110 rpm
MAX. BRAKE TORQUE	70,000Nm
LINK TILT CAPACITY	4mt at 1.5m
RATED POWER	800kW

Including IBOP, pipe handler, integrated swivel with quill and dolly with torque pick-up.

RIG POWER SUPPLY

HYDRAULIC POWER UNIT	4x 500kW
GENERATOR SET	4 generators
MAX. POWER DIESEL ENGINE	1,232kW each
MAX. POWER GENERATOR	1,540kVA each
EMERGENCY SUPPLY UNIT	
EMERGENCY POWER DIESEL ENGINE	600kW
EMERGENCY POWER GENERATOR	715kVA
HYDRAULIC AUXILIARY UNIT	90kW
COMPRESSED AIR POWER UNIT	2x 30kW
POWER CONTROL CENTER	MCC

AUXILIARY CRANE

TYPE	PK 32080 M
DRIVE	hydraulic
LIFTING MOMENT	298,000Nm
MAX. LIFTING CAPACITY	8.5mt
SLEWING ANGLE	400 degrees

The auxiliary crane mounted on the rig floor can be steered by a wireless remote-control panel and has a maximum reach of 12.2m.



DRILLER'S CABIN

CONTROLS joystick, trackball and touch screen with camera control

PIPE HANDLING SYSTEM

DRIVE hydraulic

OPERATING RANGE 73 mm (2 7/8") to 620mm (24"1/2)

LIFTING CAPACITY 4.5 mt

MAX. TRIPPING SPEED 600 m/h

The complete pipe handling system is designed to handle drill pipe range 2 in doubles, drill collars and casing. The controls are semi-automated and the system is operated by the pipe handling operator or the driller.

An integrated anti-collision system ensures a safe pipe handling process during all operations.

ROTARY TABLE

TABLE OPENING 953 mm (37 1/2")

MAX. STATIC LOAD 450 mt

MAX. DYNAMIC LOAD 350 mt

DRIVE hydraulic

MUD TANK SYSTEM

TANK 350 m³

SHAKERS 4

ADDITIONAL EQUIPMENT

- Iron roughneck / Manual tongs
- Power slips / slip lifter / manual slips
- Elevators
- Auxiliary winch
- BOP / BOP closing unit
- Medium voltage switchgear unit
- Drill sting

Annexe 3 : Étude acoustique ORFEA 2024

L'étude acoustique ORFEA 2024 est disponible dans le document 4b de la demande d'autorisation environnementale de travaux miniers LPX.

Annexe 4 : VNEI - Bureau d'étude Archimed Environnement

Le volet naturel de l'étude d'impact réalisé par le bureau d'étude Archimed Environnement est disponible dans le document 4b de la demande d'autorisation environnementale de travaux miniers LPX.