
Française de l'énergie

Avenue de district

57380 Pontpierre

Pièce N°5 : Etude de dangers relative à la déclaration d'ouverture de travaux miniers (DOTM) « PontpierreH-2 (PTH-2) »

Site de Pontpierre (57)

N° Etude : ET-386-102024

Décembre

2024



Ahida conseil
Etudes - Environnement - ICPE

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION DE L'ETUDE DE DANGERS	7
1.1.	Objectifs de l'Etude de dangers	7
1.2.	Contexte réglementaire	7
1.3.	Champs de l'Etude de dangers.....	7
1.4.	Méthodologie.....	7
1.5.	Les sources de données	8
II.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEUR FONCTIONNEMENT	9
2.1.	Localisation du site.....	9
2.2.	Description des travaux et des installations	9
2.2.1.	Description et phasage des travaux	9
2.2.2.	Description du phasage de process et des équipements.....	11
2.3.	Personnel mobilisé.....	17
III.	DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT.....	19
3.1.	Environnement naturel : aléa et sensibilité	19
3.1.1.	Inondation	19
3.1.2.	Retrait-gonflement des argiles.....	20
3.1.3.	Cavités souterraines.....	22
3.1.4.	Risque sismique.....	22
3.1.5.	Incendie, Feux de forêt	23
3.1.6.	Risque Foudre.....	23
3.2.	Environnement technique : menaces et vulnérabilités	24
3.2.1.	Erreurs humaines	24
3.2.2.	Malveillance	24
3.2.3.	Installations industrielles voisines.....	24
3.2.4.	Risques liés au Transport de Marchandises Dangereuses	24
3.2.5.	Aménagement hydraulique.....	25
3.3.	Voies de communication et transports.....	25
3.3.1.	Infrastructures routières	25
3.3.2.	Infrastructures ferroviaires	26
	Le site de Pontpierre se situe à 500 m de l'axe ferroviaire TER reliant la gare de Teting-sur-Nied à la gare de Faulquemont.	26
3.3.3.	Infrastructures aériennes.....	26
IV.	INTERETS A PROTEGER AUX ABORDS DE L'ETABLISSEMENT	27
4.1.	Population	27
4.1.1.	Découpage administratif.....	27
4.1.2.	Démographie.....	27
4.2.	Habitat et voisinage	27
4.2.1.	Habitations	27
4.3.	Hydrographie et captages	31

4.3.1.	Réseau hydrographique	31
4.3.2.	Points d'eau et captages	33
4.4.	Milieus naturels sensibles	33
4.4.1.	Natura 2000	33
4.4.2.	ZNIEFF de type I et II et ZICO	35
4.4.3.	Autres milieux naturels protégés	37
4.4.4.	Synthèse des intérêts à protéger	37
4.5.	Synthèse des risques naturels	37
V.	ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE	38
5.1.	Accidents survenus au sein de l'installation	38
5.2.	Retour d'expérience de la base ARIA	38
5.3.	Bilan et prise en compte de l'accidentologie	42
VI.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	44
6.1.	Dangers associés aux produits stockés et mis en œuvre	44
6.1.1.	Les produits solides stockés	44
6.1.2.	Les produits liquides dangereux	45
6.2.	Dangers associés aux gaz	46
6.3.	Dangers associés aux installations / équipements	46
6.4.	Risques liés à la circulation et au transport des déchets	47
6.5.	Potentils de dangers liés aux installations électriques	48
6.6.	Potentils de dangers liés à la malveillance	48
6.7.	Synthèse sur les potentiels de dangers retenus	48
VII.	REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	51
7.1.	Mesures générales	51
7.2.	Mesures contre l'incendie/ Explosion	51
7.3.	Mesures contre les produits liquides	52
7.4.	Mesures contre les dangers associés aux gaz	52
7.5.	Mesures contre les effets mécaniques	52
VIII.	ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	54
8.1.	Identification des risques d'origine externe	54
8.1.1.	Synthèse des risques d'origine non naturelle	54
8.2.	Analyse préliminaire des risques	56
8.2.1.	Résultats de l'analyse préliminaire des risques	56
IX.	CARACTERISATION DES PHENOMENES DANGEREUX EN TERMES D'INTENSITE ET DE CINETIQUE	59
9.1.	Méthode et moyens de calcul	59
9.1.1.	Calcul des flux thermiques générés par l'incendie d'un stockage	59
9.1.2.	Calcul des effets toxiques des fumées et de perte de visibilité	59
9.2.	Seuils retenus	59

9.3.	Caractérisation de la cinétique des phénomènes dangereux.....	60
9.4.	Phénomènes dangereux retenus	60
9.5.	Etude des flux thermiques des scénarios retenus	61
9.5.1.	Scénario 1 : Incendie du stockage de la benne de DIB.....	61
9.5.2.	Scénario 2 : Incendie du stockage de la benne de bois.....	63
X.	CARACTERISATION DES ACCIDENTS EN TERMES DE GRAVITE ET DE PROBABILITES	66
10.1.	Echelles de cotation utilisée.....	66
10.1.1.	Gravité	66
10.1.2.	La probabilité d'occurrence	67
10.1.3.	Matrice de criticité	67
10.2.	Principe pour l'évaluation de la gravité des phénomènes dangereux.....	68
10.3.	Evaluation de la probabilité des phénomènes dangereux.....	68
10.4.	Gravité et probabilité des phénomènes dangereux retenus	69
10.5.	Classement des phénomènes dangereux retenus dans la matrice de criticité.....	69
10.5.1.	Moyens externes.....	70
10.6.	Voies de desserte pour l'accès des secours	70
XI.	CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGER	71
11.1.	Analyse préliminaire des risques (APR).....	71
11.2.	Analyse détaillée des risques	71
11.3.	Grille gravité/probabilité et grille MMR.....	71
11.4.	Conclusion	71

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site du forage PTH-2.....	9
Figure 2 : Composition des aménagements de la plateforme de forage du puits Pontpierre-1 (PTH-2)	10
Figure 3 : Architecture prévisionnelle du puits PTH-2	12
Figure 4 : Planning prévisionnel de forage du puits PTH-2	13
Figure 5 : Schéma du cycle des boues de forage	15
Figure 6 : Schéma de principe du bloc obturateur de puits utilisé	16
Figure 7 : Eléments de composition d'une foreuse	17
Figure 8 : Organigramme du personnel présent sur la plateforme	18
Figure 9 : Extrait de la carte d'aléa inondation (source : BRGM)	20
Figure 10 : Extrait de la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles et mouvements de terrain (sources : DDRM Moselle)	21
Figure 11 : Zonage sismique sur le territoire national (source : ministère de l'environnement)	22
Figure 12 : Localisation des habitations dans un rayon de 1 km	28
Figure 13 : Etablissements recevant du public (ERP)	30
Figure 14 : Profil altimétrique selon la coupe A-B	31
Figure 15 : Profil altimétrique selon la coupe C-D	31
Figure 16 : Maillage hydrographique au droit du projet de forage PTH-2.....	32
Figure 17 : Captage d'eau potable et sa zone de protection (source : Agences Régionales de Santé)	33
Figure 18 : Localisation des sites Natura 2000.....	34
Figure 19 : Localisation des ZNIEFF les plus proches du projet PTH-2	36
Figure 20 : Localisation des potentiels de dangers du site de forage PTH-2	49
Figure 21 : Distances d'effet des flux thermiques d'un incendie de la benne DIB.....	62
Figure 22 : Distances d'effet des flux thermiques d'un incendie de la benne bois.....	64
Figure 23 : Echelle de cotation de probabilité	68
Figure 24 : Localisation des extincteurs de plateforme PTH-2.....	70

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Programme prévisionnel de la diagraphie CBL	13
Tableau 2 : Extrait du trafic moyen journalier aux alentours du site de Pontpierre	25
Tableau 3 : Données de l'INSEE de l'année 2020 (source : INSEE)	27
Tableau 4 : Evolution de la population de la commune de Pontpierre, en comparaison avec la CC de DUF et du département de la Moselle entre 1968 et 2021 (source : INSEE)	27
Tableau 5 : Habitations les plus proches du site PTH-2	27
Tableau 6 : Etablissement de santé (ERP) les plus proches du site PTH-2	29
Tableau 7 : Synthèse des intérêts à protéger	37
Tableau 8 : Synthèse des risques d'origine naturelle	37
Tableau 9 : Bilan du retour d'expérience : mesures préventives associées aux événements initiateurs	43
Tableau 10 : Dangers associés aux produits combustibles solides	44
Tableau 11 : Dangers associés aux produits liquides	45
Tableau 12 : Dangers associés aux installations / équipements	47
Tableau 13 : Liste des potentiels de dangers retenus	48
Tableau 14 : Détails des risques naturels identifiés	55
Tableau 15 : Analyse préliminaire des risques	57
Tableau 16 : Seuils des effets thermiques	59
Tableau 17 : Seuils des effets toxiques	59
Tableau 18 : Phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'APR	60
Tableau 19 : Distances des flux thermiques calculés pour un incendie de la benne DIB	62
Tableau 20 : Caractéristiques de la palette modélisée	64
Tableau 21 : Distances des flux thermiques calculés pour un incendie de la benne bois	65
Tableau 22 : Echelle de gravité	66
Tableau 23 : Echelle de probabilité	67
Tableau 24 : Matrice de criticité	67
Tableau 25 : Nombre de personnes considérées pour la cotation de la gravité	68
Tableau 26 : Gravité et probabilité des scénarios retenus	69
Tableau 27 : Grille de criticité	69

I. PRESENTATION DE L'ETUDE DE DANGERS

1.1. Objectifs de l'Etude de dangers

La présente étude de dangers a pour objet de déterminer les accidents et sinistres susceptibles de se produire sur le site projeté de la société Française de l'énergie (FDE) située sur la commune de Pontpierre (57).

Elle évalue les conséquences des accidents envisagés et étudie les effets potentiels susceptibles d'impacter les personnes, les biens et l'environnement. Elle décrit et justifie les mesures de prévention et de protection destinées à réduire et à maîtriser les risques.

Cette étude permet une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle vise aussi à améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise et à favoriser le dialogue technique avec les autorités.

1.2. Contexte réglementaire

La déclaration de réalisation d'un forage de reconnaissance géologique est formulée au titre du décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains.

Le présent document a été rédigé conformément aux articles 3 et 6 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains. Cette étude de dangers est également définie à l'article L.512-1 du Code de l'Environnement :

« L'étude de dangers précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation. En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. »

1.3. Champs de l'Etude de dangers

La présente étude de dangers porte sur l'ensemble des installations projetées sur le site de FDE présent sur la commune de Pontpierre et présentées à la **Pièce n°2 – Mémoire technique**.

1.4. Méthodologie

La présente étude de dangers est rédigée selon le point I.3 du guide d'instruction des Études de Dangers (EDD) remises dans le cadre de demandes d'autorisation d'ouverture de travaux de forage d'hydrocarbures à terre (rapport n° 178778).

Elle est également rédigée selon le point III de l'article D.181-15-2 du Code de l'environnement et selon :

- Arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation ;
- Arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;
- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

1.5. Les sources de données

Les références et guides auxquels la présente étude fait référence sont :

- la base de données ARIA créée par le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) ;
- les Référentiels Omega de l'INERIS ;
- le guide d'instruction des Études de Dangers (EDD) remises dans le cadre de demandes d'autorisation d'ouverture de travaux de forage d'hydrocarbures à terre (rapport n° 178778) ;
- le document « Ressources en Hydrogène naturel du sous-sol » édité par Phillipe Dubreuilh le 22/04/2023.

II. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LEUR FONCTIONNEMENT

2.1. Localisation du site

Le forage PTH-2 est localisé dans un secteur agricole au nord du village de Pontpierre (57380). Cette commune se situe dans le département de la Moselle, en région Grand Est. L'implantation du site est située sur la section 31 lieu-dit Warenmerte sur une partie des parcelles 0182, 0183, 0084 et 0155 et à 157 m de la route départementale D20 reliant Pontpierre et Teting-sur-Nied.

Les coordonnées du site selon le modèle Lambert 93 sont : X : 966273,61m ; Y : 6889675,78 ; Z : 279 m.

La localisation du site est représentée sur la **Figure 1** ci-dessous :

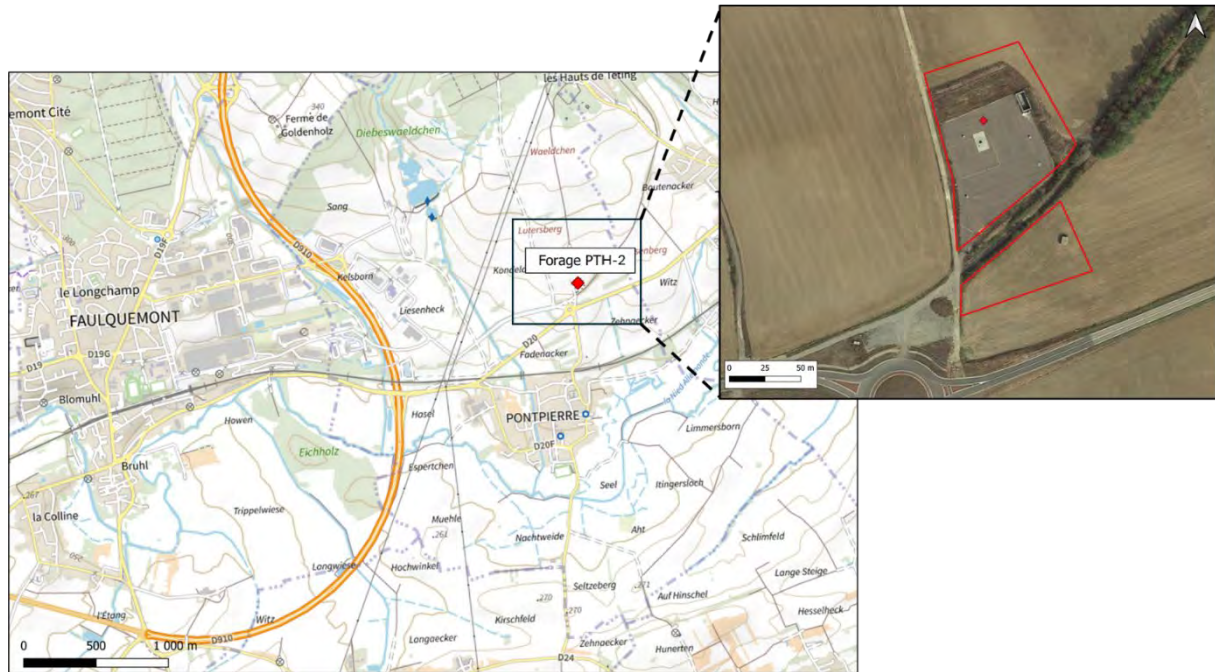


Figure 1 : Localisation du site du forage PTH-2

2.2. Description des travaux et des installations

2.2.1. Description et phasage des travaux

Le projet de forage PTH-2 et son fonctionnement, ont fait l'objet d'un descriptif détaillé dans la **Pièce n°2 – Mémoire technique** à laquelle il conviendra de se référer.

La mise en place de la plateforme de forage est précédée par des travaux d'aménagement et de génie civil permettant la préparation, l'aménagement ainsi que la mise en sécurité du site de forage. Dans le cadre spécifique du forage du puits Pontpierre-1 (PTP-1), la préparation de la plateforme a déjà été effectuée en 2017 (notamment le diagnostic initial et la construction de la plateforme). Les travaux ont permis :

- L'aménagement de la route d'accès au site ;
- Le terrassement et aménagement des merlons périphériques ;
- L'aménagement des dispositifs de rétention, de drainage et de la gestion des eaux du site (géomembranes, géotextiles...) ;
- La pose des couches de remblais ;
- Le nivellement et le tassement de la surface ;
- La pose d'une plateforme béton pour accueillir l'appareil de forage ;
- La construction des clôtures et des barrières de sécurité sur chantier.

Néanmoins, des aménagements supplémentaires seront réalisés avant la réalisation du forage PTH-2. En effet, pour des raisons techniques, le forage PTP-1 ne sera pas ré-utilisé pour le forage du puits profond de reconnaissance géologique. Les aménagements supplémentaires comprendront :

- Un agrandissement de la plateforme existante au nord et à l'est ;
- La pose d'une plateforme béton avec construction d'une nouvelle cave de forage pour accueillir l'appareil de forage ;
- La création d'une zone sur rétention qui accueillera la foreuse et ses équipements annexes (atelier de forage) ;
- La mise à niveau du système de rétention et de collecte des eaux de ruissellement, eaux usées et eaux pluviales ;
- L'empierrement et la mise en place d'un enrobé sur la totalité de l'extension de la plateforme ;
- La conversion du puits PTP-1 en piézomètre, ou le forage d'un nouveau piézomètre sur la plateforme ;
- La construction d'un bassin de rétention pour les eaux pluviales au sud de la plateforme.

Les aménagements de la plateforme permettent d'assurer un maximum d'étanchéité, de stabilité et de sureté pour l'installation. Le plan prévisionnel de mise en place des éléments du chantier, des bureaux, et de l'appareil de forage est présenté ci-dessous.

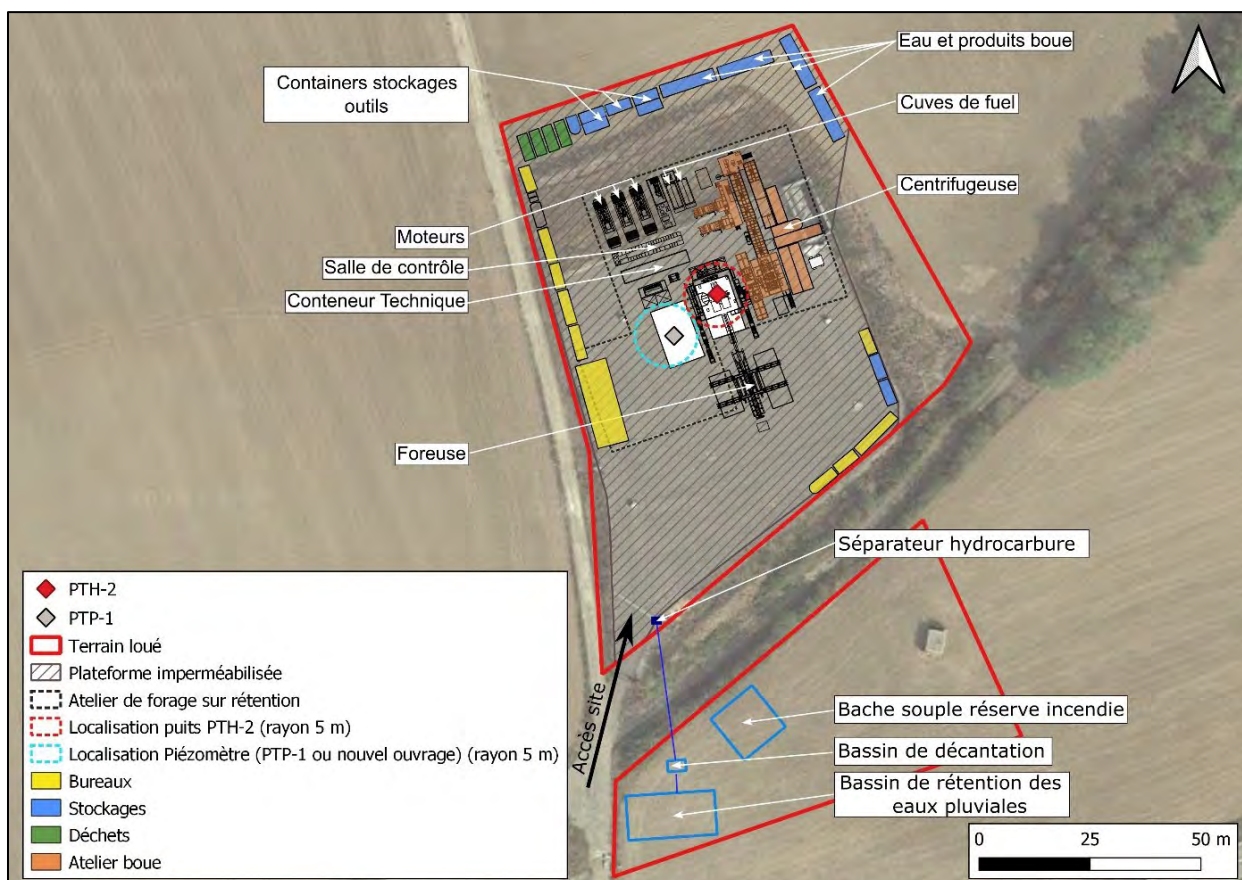


Figure 2 : Composition des aménagements de la plateforme de forage du puits Pontpierre-1 (PTH-2)

2.2.2. Description du phasage de process et des équipements

❖ Phase de forage : cuvelage et cimentation

La réalisation d'un forage profond comprend tout d'abord le passage par les formations géologiques superficielles avant d'atteindre la formation cible. La première étape débute par un avant-trou d'une profondeur de quelques dizaines de mètres, foré en gros diamètre (30 pouces) puis tubé et cimenté jusqu'en surface. Cet avant-trou permet la descente de l'outil de forage et de sa garniture.

La première phase de forage permet de fournir une double couche d'isolation (métal + ciment) avec les aquifères de surface. Un tube conducteur de 26" (660,4 mm) sera descendu jusqu'à la côte prévisionnelle de 50 m TVD et servira de première couche d'isolation avec l'aquifère de surface (Muschelkalk supérieur). Le tube conducteur sera cimenté jusqu'en surface.

La seconde section sera ensuite forée en diamètre 24" (609,6 mm) jusqu'à 200 m TVD environ, cote correspondant au toit du Buntsandstein, et équipé d'un cuvelage 20" (508 mm) cimenté jusqu'en surface.

Le forage se poursuivra en 17"1/2 (444,5 mm) jusque dans le Permien (côte prévisionnelle de 500 m TVD) et sera cuvelé en diamètre 13"3/8 (339,7 mm) cimenté jusqu'en surface. Un des objectifs de cette étape est de bien isoler les aquifères du grès du trias inférieur (Buntsandstein). Les formations peu perméables du Permien forment une barrière étanche et ne permettent pas d'échange de fluides entre le Buntsandstein et le Stéphanio-Westphalien. Le ciment utilisé sera probablement de la classe G (API) ou équivalent. Il résiste aux hautes températures et sera circulé à une densité adéquate pour son bon positionnement.

La phase suivante, sera forée verticalement en diamètre 12" ¼ (311,1 mm) jusqu'à 2500 m TVD, cote correspondant à la base du stérile de Geisheck dans le Westphalien C. Le trou sera cuvelé en diamètre 9"5/8 (244,5 mm) et cimenté de 2500 m à 200 m TVD environ afin de recouvrir l'ensemble de la nappe du Buntsandstein qui sera ainsi isolée par deux épaisseurs de cuvelages cimentés.

La phase finale sera forée en diamètre 8"½ (215,9 mm) jusqu'à la côte prévisionnelle de 4000 m TVD. Elle débutera dans le Westphalien C. Un tubage crépiné de diamètre 7" (177,8 mm) sera suspendu via des brides de support à 2400 m TVD.

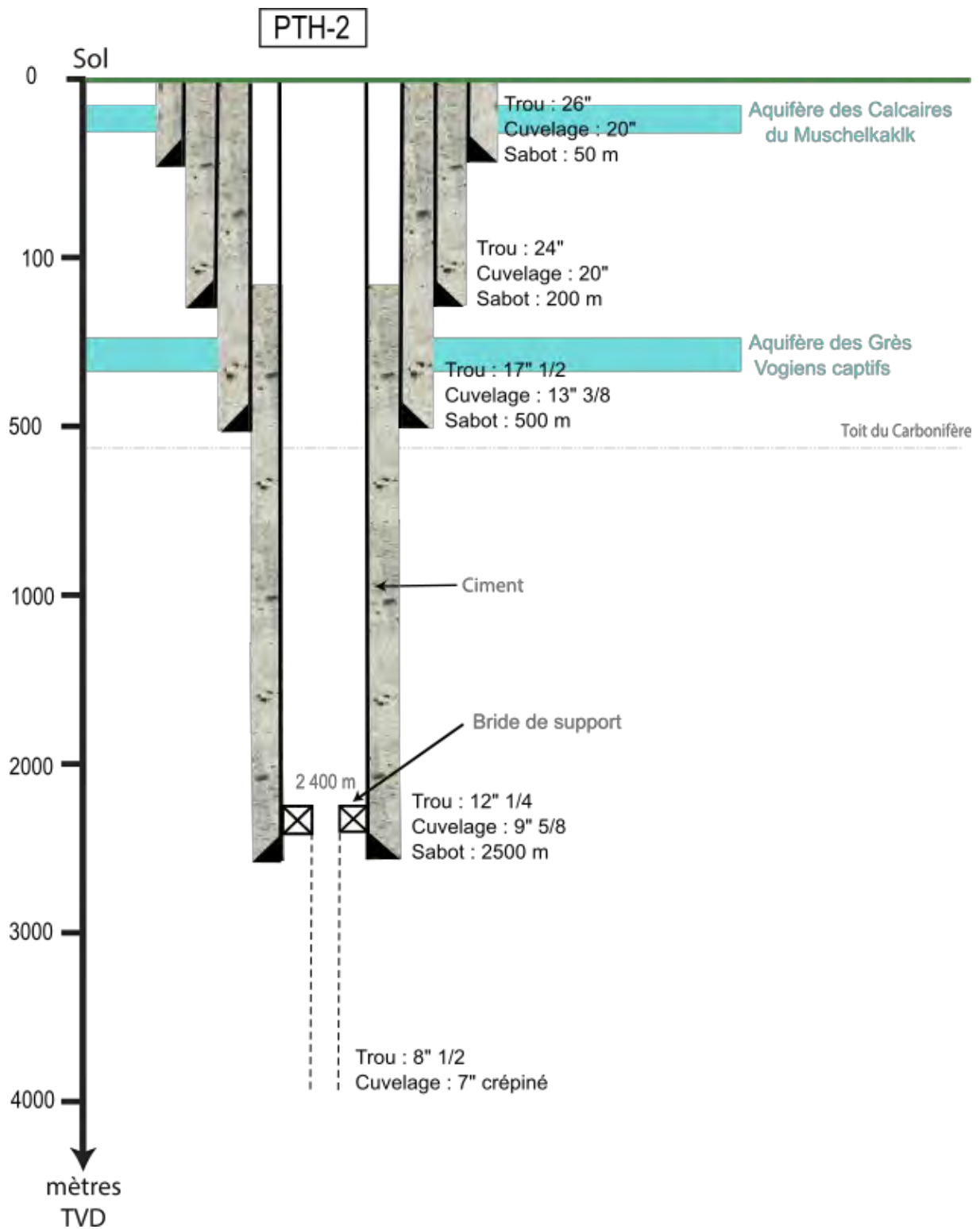


Figure 3 : Architecture prévisionnelle du puits PTH-2

La réalisation des opérations de forage nécessitera environ 5 mois d'intervention :

- Aménagement plateforme et installation de chantier : 2 mois ;
- Opérations de forage : 3 mois.

La figure suivante présente le planning prévisionnel du forage de PTH-2.

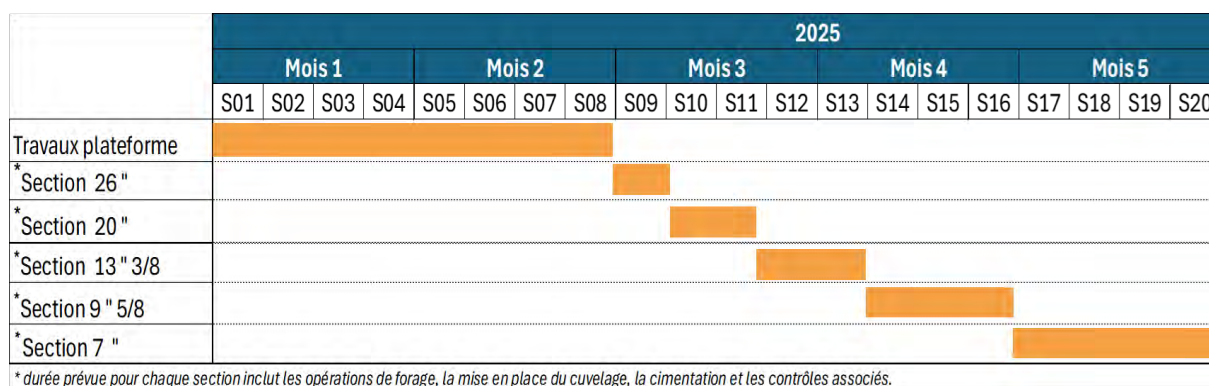


Figure 4 : Planning prévisionnel de forage du puits PTH-2

❖ Programme de diagraphie

Une diagraphie CBL (Cement Bond Log) est prévue après chaque mise en place de cuvelage et cimentation. L'objectif de cette diagraphie est de vérifier la bonne cimentation de l'interstice entre la formation et le cuvelage.

Le programme prévisionnel d'acquisition est le suivant :

Tableau 1 : Programme prévisionnel de la diagraphie CBL

Diagraphies	Intervalle mesuré (m MD)	Profondeur (m MD)
Cement Bond Log (CBL)	50	0 - 50
	200	0 - 200
	500	0 - 500
	2300	200 - 2500

Aussi, un programme de diagraphie continue et différée est prévu dans le but d'affiner le modèle géologique de la zone, d'évaluer les caractéristiques pétro physiques des formations traversées et de valider les corrélations stratigraphiques. L'objectif de ce programme consistera à :

- confirmer l'identification lithologique et l'épaisseur des couches géologiques rencontrées ;
- identifier les propriétés physiques et chimiques des formations traversées ;
- déterminer le pendage et l'orientation des couches géologiques.

❖ Programme de carottage et mesures des concentrations en gaz

Le programme prévisionnel comprendra des phases de carottage dans le carbonifère (phase 8''1/2 du forage) avec des sections de carottes pluri-métriques (de 9 à 18 m en moyenne).

Les cibles de carottage seront les suivantes :

- Veines de charbons : ces dernières constituent des zones privilégiées pour la migration de l'hydrogène, en raison de leurs porosités et de leurs perméabilités ;
- Formations géologiques jugées intéressantes lors du forage.

Le programme de carottage a pour objectif :

- La reconnaissance géologique :
 - Identification des formations géologique : échantillonner les différentes formations rencontrées afin d'établir leurs natures, leurs compositions, et leurs propriétés (sédimentologie, Stratigraphie, etc.) ;

- Etudes stratigraphiques et corrélations : fournir des données pour établir des coupes stratigraphiques détaillées, comprendre la succession des couches géologiques, et permettre la corrélation entre différents puits.
- Calibrage des modèles ;
- Effectuer des analyses laboratoires pour des études pétrographiques, des analyses minéralogiques, pétrophysiques et géochimiques des échantillons carottés ;
- Analyser et caractériser les fluides présents dans ces formations.

Enfin, un outil de reconnaissance sera mis en place et permettra l'analyse en continue des concentrations des gaz du sous-sol. L'objectif de ces mesures est de quantifier in situ et en continu l'évolution des concentrations en gaz présents tels que le CO₂, O₂, N₂ et plus spécifiquement l'hydrogène à différentes profondeurs, et de quantifier un gradient de concentration en fonction de la profondeur.

❖ Cycle des boues

Le fluide de forage, appelé boue de forage, sera préparé dans des bacs à boues sur le chantier et circulera à l'intérieur des tiges de forage jusqu'à l'outil d'où il remontera par l'espace annulaire formé entre le train de tige et les parois du trou, chargé des déblais formés au fond du puits.

Les boues de forage auront pour fonction de :

- refroidir l'outil de forage (trépan) et le lubrifier ;
- remonter les déblais de forage vers la surface ;
- assurer l'équilibre hydrostatique avec la formation pour éviter les venues ou les pertes.

Le forage utilisera une boue à eau bentonitique principalement composée d'un mélange d'eau et d'argiles. L'eau utilisée pour la fabrication de la boue proviendra soit d'un puits d'eau situé sur la plateforme de forage (nappe du Muschelkalk - solution privilégiée par FDE), ou du réseau public.

Un système de traitement permettra de séparer la fraction solide (cuttings) de la fraction liquide qui sera recyclée et ré-utilisée directement dans le circuit de boue. En fin de forage, les boues résiduelles seront provisoirement stockées dans des bassins étanches, ceci afin d'en assurer la décantation. L'eau surnageante sera pompée et évacuée en station d'épuration. La partie décantée sera finalement évacuée vers un site de traitement agréé.

Les déblais de forage seront quant à eux stockés dans des containers de type « half-moon », analysés en laboratoire et régulièrement évacués vers des filières de valorisation ou de traitement appropriées.

La figure ci-dessous illustre le cycle des boues de forage.

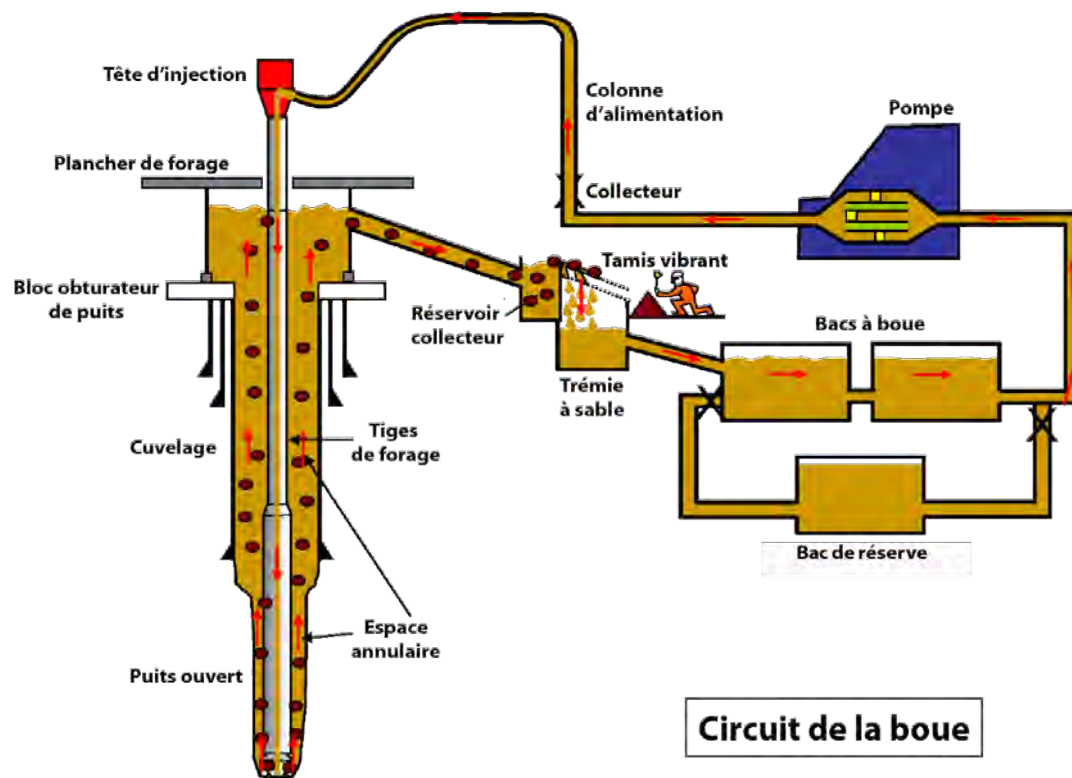


Figure 5 : Schéma du cycle des boues de forage

❖ Equipements et appareils de forage

Afin de pouvoir garder le contrôle du puits en cours de forage, le puits sera équipé d'un bloc d'obturation de puits (BOP). En cas de venue, ce dispositif installé sur le cuvelage 9''5/8 pourra se déclencher pour fermer complètement l'accès au puits, maîtriser une venue et permettre la circulation des fluides vers la surface si nécessaire. Il est possible d'obturer, à n'importe quel instant :

- l'espace annulaire entre le cuvelage de surface et les tiges en phase de forage ;
- l'ensemble du trou en sectionnant le train de tige de forage.

Le BOP se situera sous la substructure, entre la table de rotation et l'orifice du puits. Pour chaque phase, le BOP sera équipé et adapté avec des mâchoires correspondantes aux diamètres de tiges et de cuvelages.

Le BOP pourra être activé manuellement à la tête de puits ou à distance. Le fluide hydraulique passera par des bouteilles d'accumulation aux obturateurs dans ces faisceaux (flexibles ou conduites rigides, testés à la pression de travail de l'unité). Le BOP se fermera automatiquement en cas de dépressurisation du système hydraulique relié à ce dernier.

L'unité accumulatrice sera située hors du périmètre de sécurité (30 à 45 m de la tête du puits). Les opérations pourront être contrôlées depuis un panneau de commandes à distance ou depuis un panneau auxiliaire de secours (à une distance de sécurité de l'appareil de forage).

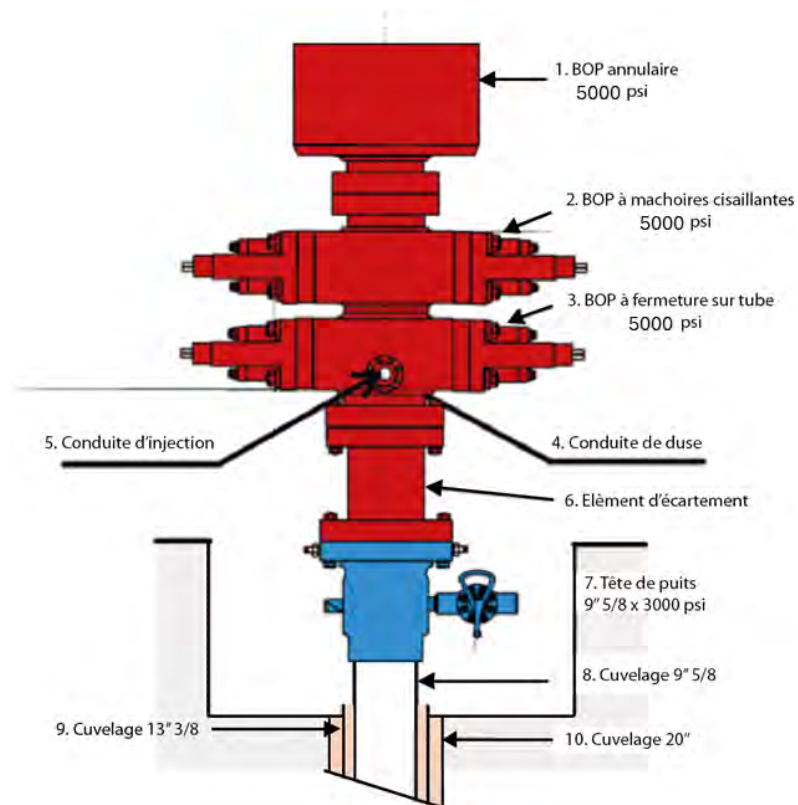


Figure 6 : Schéma de principe du bloc obturateur de puits utilisé

Enfin, la figure ci-dessous présente l'ensemble des éléments composants l'appareil de forage.

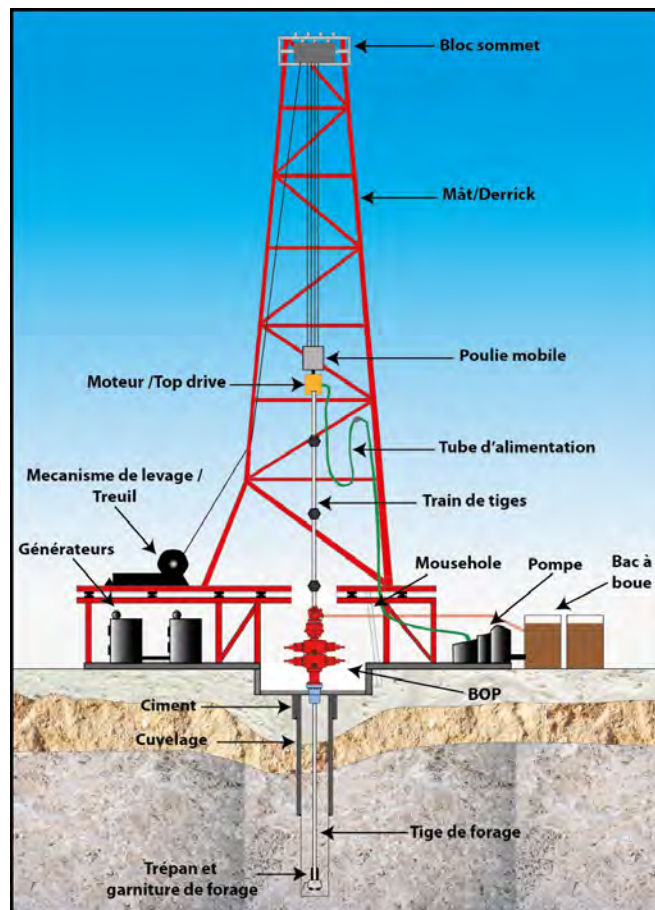


Figure 7 : Eléments de composition d'une foreuse

2.3. Personnel mobilisé

Le chantier de forage sera occupé 7 jours sur 7, 24 heures sur 24. Cette activité permanente est nécessaire pour le déroulement des travaux de manière efficace et dans les meilleures conditions de sécurité. Un organigramme du personnel du chantier est présenté ci-dessous. Tous les prestataires sont supervisés par FDE, le maître d'œuvre du projet.

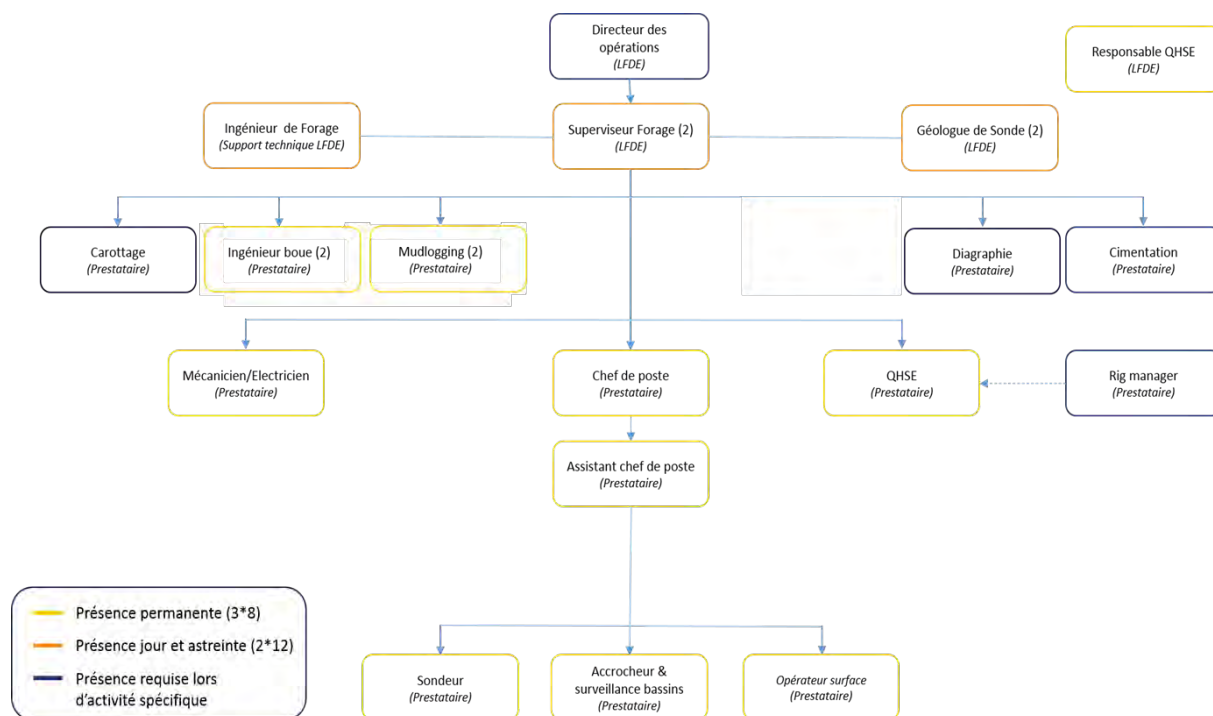


Figure 8 : Organigramme du personnel présent sur la plateforme

III. DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre présente quelles peuvent être les sources de dangers liées à l'environnement des installations étudiées ainsi que les cibles potentielles pouvant être atteintes en cas d'accident sur ces installations.

Sont également abordées les principales caractéristiques de l'environnement extérieur en termes de risques pour le site. En effet, certains facteurs climatiques, tels que le vent, la foudre, peuvent avoir des répercussions sur les activités du site, comme la dégradation d'un bâtiment. Il en est de même pour d'autres risques naturels : inondations, séismes, etc.

Les phénomènes naturels considérés sont :

- Les facteurs climatiques ;
- La foudre ;
- Les inondations ;
- Les mouvements de terrain ;
- L'existence de cavités souterraines ;
- Les feux de forêt ;
- Les éruptions volcaniques ;
- Les retraits/ gonflements des sols argileux ;
- Les séismes.

3.1. Environnement naturel : aléa et sensibilité

Sources :

- *Géorisques*
- *Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de La Moselle*

3.1.1. Inondation

L'inondation est une submersion temporaire, rapide ou lente, par l'eau de terres émergées. Le plus souvent il s'agit d'un phénomène naturel, qui peut avoir plusieurs origines :

- Inondations de plaine (ou crues lentes) provoquées par un débordement de cours d'eau ;
- Crues torrentielles qui charrient des boues et/ou matériaux solides, généralement provoquées par des précipitations extrêmes ;
- Crues de ruissellements en secteur urbain (saturation des aménagements urbains d'évacuation des eaux) ou agricole ;
- Crues des torrents de montagne ;
- Remontées de nappes ;
- Submersions marines (de fortes marées submergent les zones littorales).

D'après la base de données Géorisques et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de La Moselle, le lieu-dit Warenmerte, lieu du projet de forage :

- n'est recensée comme lieu concerné par le risque d'inondation terrestre et côtière ;
- n'est pas identifié comme à un territoire à risque important d'inondation (TRI).

Le territoire communal est couvert par un Plan de Prévention des Risques multirisques (PPR) (inondation et mouvements de terrain inclut la houle) approuvé le 17/12/2018. L'emprise du projet de forage PTH-2 se situe hors zone d'aléa vis-à-vis de ce risque d'inondation par débordement de l'Hoellengraben ou de la Nied. Aucune prescription du PPRNI ne s'applique (*cf. Figure 9*).

Le site n'est pas situé dans la zone de prescription inondation.

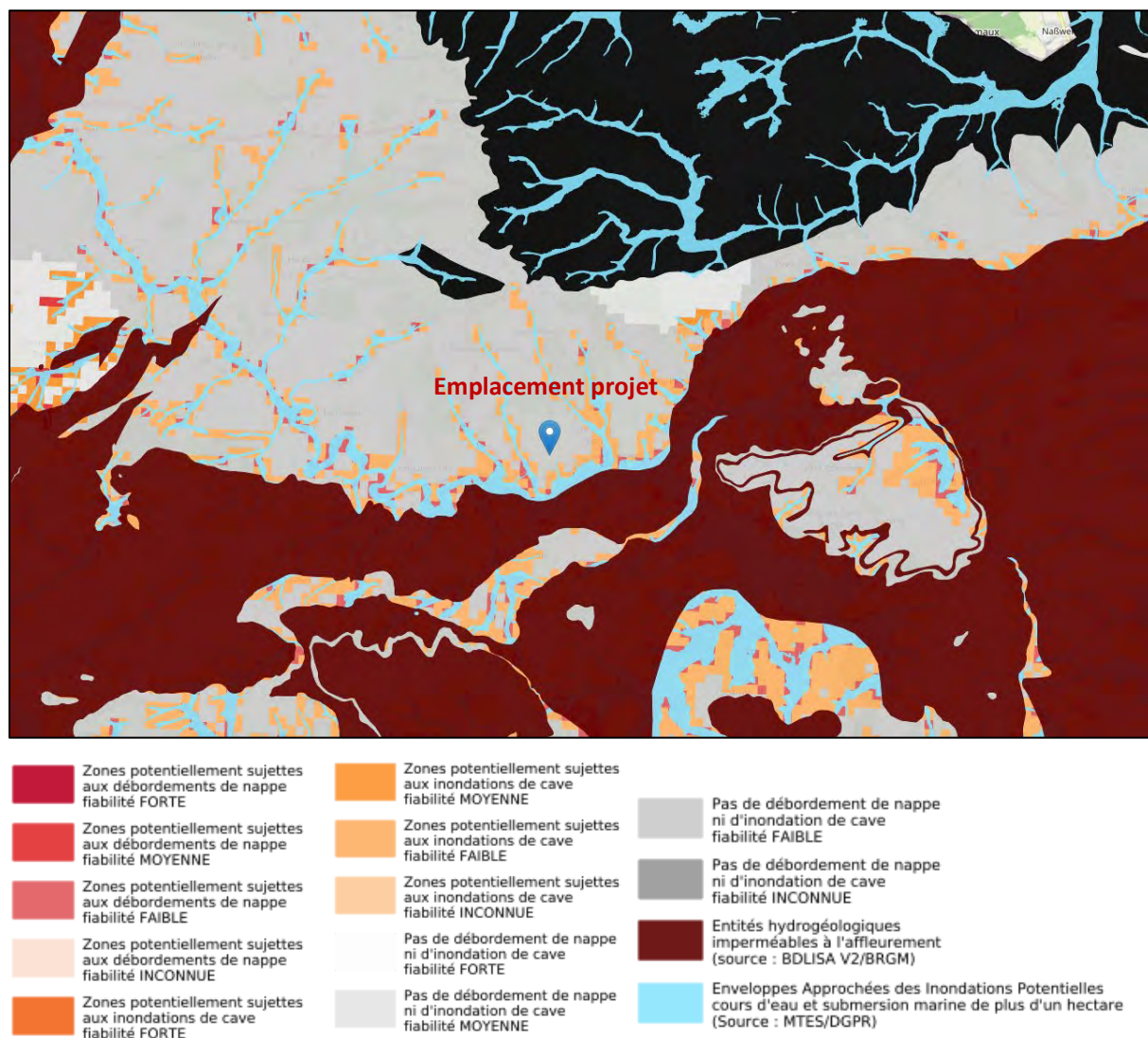


Figure 9 : Extrait de la carte d'aléa inondation (source : BRGM)

→ Le risque inondation n'est donc pas retenu comme potentiel de danger dans la suite de l'étude.

3.1.2. Retrait-gonflement des argiles

Le retrait-gonflement des argiles est lié aux variations de teneur en eau des terrains argileux : ils gonflent avec l'humidité et se rétractent avec la sécheresse. Ces variations de volume induisent des tassements plus ou moins uniformes et des amplitudes plus ou moins grandes qui peuvent conduire à des dommages dans les constructions et ainsi constituer un danger pour les habitants. Le territoire français est divisé en 4 zones selon la probabilité d'occurrence du phénomène :

- Aléa fort ;
- Aléa moyen ;
- Aléa faible ;
- A priori nul.

D'après la base de données DDRM de la Moselle, du site de forage PTH-2 **est situé dans une zone d'exposition faible pour le risque de retrait-gonflement des sols argileux** et n'est pas située dans une zone d'exposition aux mouvements de terrain. (cf. **Figure 10** ci-dessous).

→ Les risques retrait-gonflement des argiles et mouvement de terrain ne sont donc pas retenu comme potentiel de danger dans la suite de l'étude.

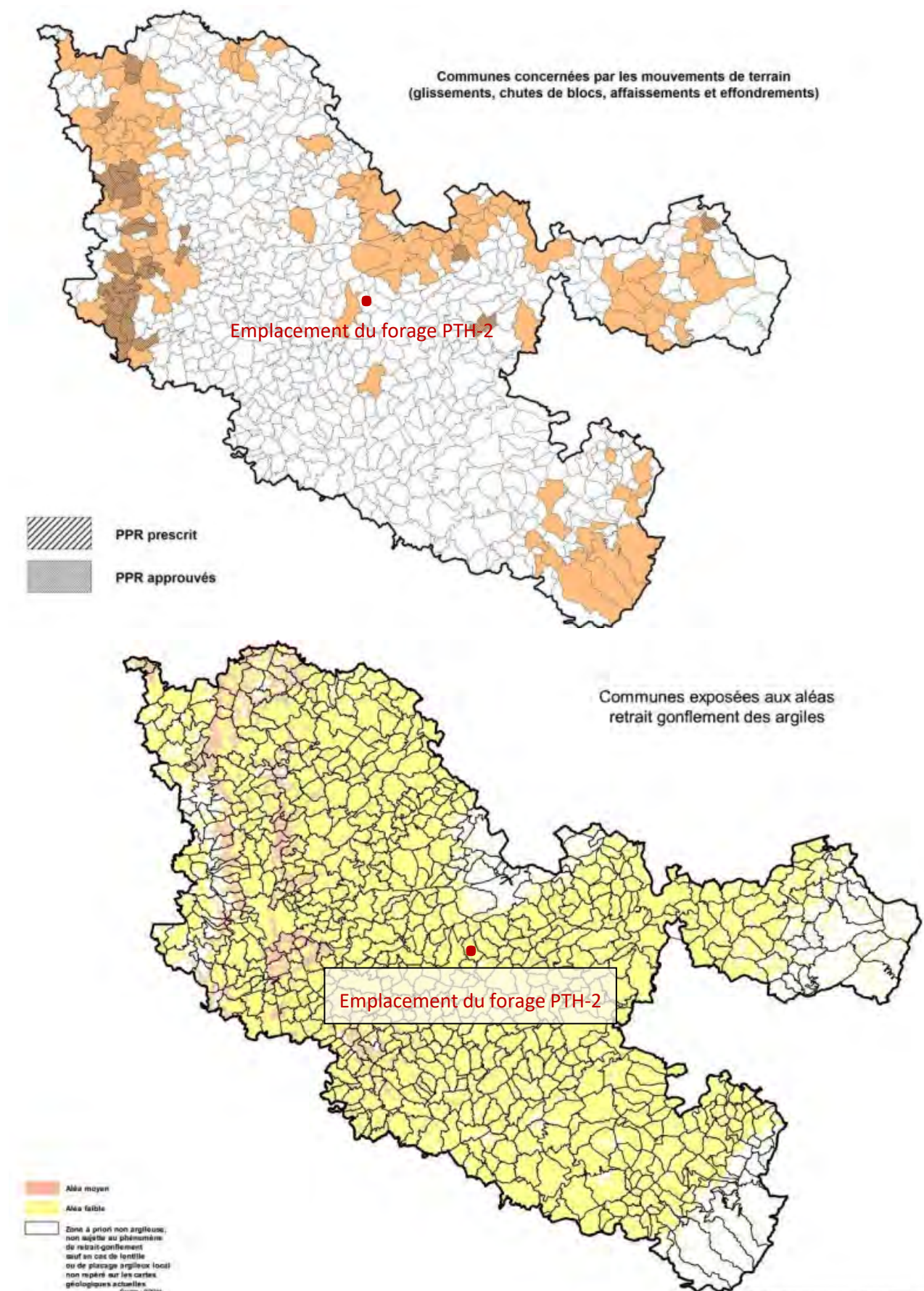


Figure 10 : Extrait de la carte d'aléa retrait-gonflement des argiles et mouvements de terrain (sources : DDRM Moselle)

3.1.3. Cavités souterraines

Une cavité souterraine désigne l'ensemble des vides d'origine naturelle ou anthropique situés sous terre. La dégradation de ces cavités par affaissement ou effondrement subit, peut mettre en danger les constructions et les habitants.

D'après la banque de données des cavités souterraines de Géorisques, **1 cavité souterraine est recensée à moins de 150 mètres du site de forage PTH-2 ainsi que deux autres à plus de 500 mètres**. Ces cavités sont liées à des ouvrages militaires datant de la ligne Maginot.

→ Compte tenu de l'absence de cavités sous l'emprise du site, le risque lié à la présence de cavités souterraines n'est pas retenu comme potentiel de danger dans la suite de l'étude.

3.1.4. Risque sismique

Les communes de France sont réparties entre les cinq zones de sismicité, allant de 1 (= zone de sismicité très faible) à 5 (= zone de sismicité forte), définies à l'article R. 563-4 du Code de l'environnement.

La répartition des communes selon ce zonage est précisée dans le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français (intégré au Code de l'environnement – Article D.563-8-1).

Dans la zone de sismicité 1, il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages « à risque normal », en revanche dans les quatre zones de sismicité 2 à 5 (faible, modérée, moyenne et forte), des règles de construction parasismique sont applicables aux bâtiments, aux équipements et aux installations de la classe dite « à risque normal », conformément aux articles R.563-3 et R.563-4 du Code de l'environnement.

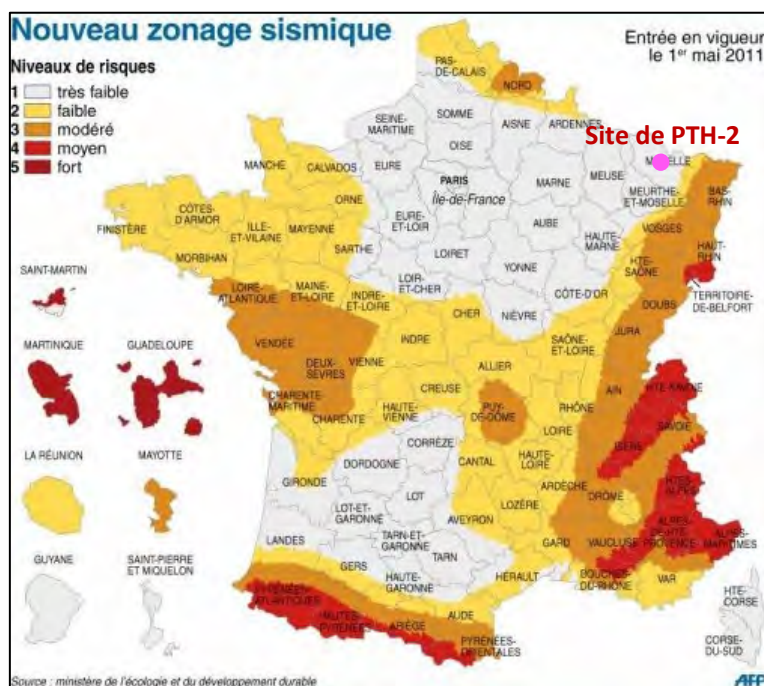


Figure 11 : Zonage sismique sur le territoire national (source : ministère de l'environnement)

D'après la Figure 11 et l'article D.563-8-1 du Code de l'Environnement relatif à la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Pontpierre (57) est située en zone de sismicité 1, c'est-à-dire en zone de sismicité très faible.

Le risque sismique n'est donc pas retenu comme potentiel de danger dans la suite de l'étude.

3.1.5. Incendie, Feux de forêt

Un incendie est la conjugaison de conditions météorologiques particulières (fortes chaleurs, faible pluviométrie et hygrométrie), du dessèchement de la végétation, et d'actions humaines. Il peut s'agir d'un incendie d'origine naturelle (foudre) ou d'un incendie d'origine anthropique (cause accidentelle : barbecues, incinération de rémanents, mégots de cigarettes ou encore provoqué par un dysfonctionnement d'infrastructures, comme les lignes électriques, ou par acte de malveillance pour divers intérêts).

D'après le DDRM de Moselle, le risque feux de forêt est considéré comme faible de par sa probabilité d'occurrence. De plus, la commune de Pontpierre n'est pas concernée par un PPRN " Risque Incendie de Forêt ».

→ Le risque feu de forêt n'est pas retenu comme potentiel de danger dans la suite de l'étude.

3.1.6. Risque Foudre

La foudre peut-être à l'origine d'un incendie soit par ses effets directs (coup de foudre sur des bâtiments ou des installations électriques), soit par ses effets indirects (propagation de surtensions par les conducteurs électriques, effet de champ magnétique).

→ En attente des moyens de protection qui seront mis en place sur le site, le potentiel de danger relatif à la foudre est retenu dans cette étude.

3.2. Environnement technique : menaces et vulnérabilités

Source : - Géorisques – Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
- Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Moselle

3.2.1. Erreurs humaines

Les erreurs humaines sont à priori l'une des causes les plus courantes des incidents et accidents observés :

- Manque de respect des consignes ;
- Distraction ;
- Défaut de maintenance et d'entretien ;
- Méconnaissance des dangers de l'activité.

3.2.2. Malveillance

Qu'il s'agisse de vol, de vagabondage ou de vandalisme, cette menace est permanente. En effet, l'incendie criminel est malheureusement à l'origine d'un nombre non négligeable de sinistres.

On peut communément admettre que :

- ces actes, dépendant du facteur humain, se caractérisent par leur imprévisibilité ;
- l'intrusion d'une personne décidée à agir dans une installation est un phénomène dont la probabilité n'est pas chiffrable ;
- il est nécessaire de contrôler au mieux l'accès aux installations.

Le site de PontpierreH-2 sera entièrement clôturé et fermé en dehors des horaires d'ouverture et de la présence du personnel. Un système de télésurveillance ou de gardiennage sera mis en place. Malgré cela, une intrusion est possible dans l'enceinte de l'installation si bien organisée.

→ Le potentiel de risque lié aux intrusions est retenu dans cette étude.

3.2.3. Installations industrielles voisines

Les données qui suivent sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) proviennent de la base de données Géorisques, celle-ci recense l'ensemble des installations classées soumises à autorisation ou enregistrement.

D'après la base de données issues du site Géorisques, aucun site industriel classé ICPE ne se trouve dans un rayon de 1 km autour du site de PontpierreH-2.

→ Compte tenu de l'éloignement du site de Pontpierre, le risque lié aux industries classées n'est pas retenu dans cette étude.

3.2.4. Risques liés au Transport de Marchandises Dangereuses

Le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD) est lié à la possibilité d'accidents se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation de matières dangereuses.

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Moselle ainsi que du document « Caractérisation des canalisations de transport de gaz naturel sur la commune de Teting-sur-Nied », l'emprise du projet se situe dans la zone servitude d'utilité publique (SUP1) de l'ouvrage canalisation de gaz n°DN600-2008-Racrange-Saint-Avoid traversant la commune de Teting-sur-Nied. Néanmoins, aucune canalisation de transport de matières dangereuses n'est présente dans l'emprise du projet de forage PTH-2.

→ Le risque lié au transport de marchandises dangereuses n'est donc pas retenu dans cette étude.

3.2.5. Aménagement hydraulique

Une rupture d'ouvrages brutale peut créer une onde de submersion très destructrice bien plus dangereuse qu'une crue naturelle. La rupture de barrage ou digue peut également être progressive, laissant le temps de mettre en place les procédures d'alerte et de secours des populations.

Conçus pour résister à la pression de l'eau, le risque de rupture brusque et imprévue est aujourd'hui extrêmement faible¹. Les barrages peuvent malgré tout rompre, en raison d'un défaut technique (vives de conception, de construction, vieillissement des installations et défauts d'entretien, etc), d'une cause naturelle (séismes, crues exceptionnelles, glissement de terrain) ou d'une défaillance humaine (erreurs d'exploitation, malveillance, etc).

La commune de Pontpierre **n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage et de digue.**

→ Compte tenu de l'absence de risque lié aux aménagements hydrauliques, ce risque n'est pas retenu dans cette étude.

3.3. Voies de communication et transports

3.3.1. Infrastructures routières

Le réseau routier est développé localement avec :

- la voie d'accès au site depuis la départementale 20 ;
- la départementale D910 située à l'ouest de la ville de Pontpierre ;

D'après les comptages routiers départementaux, le trafic moyen journalier annuel mesuré entre 2017 et 2023 est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Extrait du trafic moyen journalier aux alentours du site de Pontpierre

Route	Description	TMJA	% PL	Année
D910	De BRETELLE D910 (PONTPIERRE) à échangeur D19F/D910E (TRITTELING-REDLACH)	1973	10,00%	2023
G910	De GIR D20/D24 (FAULQUEMONT) à bretelle D910 (PONTPIERRE)	2571	11,00%	2017
D20F	De D20 (PONTPIERRE) à FIN DE LA RD	857	4,00%	2018
D910	De GIR D20/D24 (FAULQUEMONT) à bretelle D910 (PONTPIERRE)	2598	14,00%	2021

¹ En un siècle, deux accidents de barrage ont eu lieu en France.

3.3.2. Infrastructures ferroviaires

Le site de Pontpierre se situe à 500 m de l'axe ferroviaire TER reliant la gare de Teting-sur-Nied à la gare de Faulquemont.

3.3.3. Infrastructures aériennes

Le site de Pontpierre n'est pas concerné par un plan de servitude aéronautique. L'aéroport le plus proche est celui de Metz-Nancy-Lorraine situé à plus de 30 km du site.

IV. INTERETS A PROTEGER AUX ABORDS DE L'ETABLISSEMENT

4.1. Population

4.1.1. Découpage administratif

La population de la commune de Pontpierre est donnée ci-dessous :

Tableau 3 : Données de l'INSEE de l'année 2020 (source : INSEE)

Département	Intercommunauté	Commune	Population totale	Superficie	Densité (hab/km ²)
Moselle (57)	Communauté de commune district urbain de Faulquemont	Pontpierre	751	8,48 km ²	89

4.1.2. Démographie

L'évolution démographique de la commune de Pontpierre et de la communauté de commune associée est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Evolution de la population de la commune de Pontpierre, en comparaison avec la CC de DUF et du département de la Moselle entre 1968 et 2021 (source : INSEE)

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population de la commune de Pontpierre	590	569	579	661	725	774	733	751
Population de la CC du district urbain de Faulquemont (DUF)	20 633	20 691	22 794	22 922	23 410	24 799	24 831	24 129
Département de la Moselle	971 314	1 006 373	1 007 189	1 011 302	1 023 447	1 045 066	1 044 486	1 049 942

4.2. Habitat et voisinage

4.2.1. Habitations

Dans un rayon de 1 km autour de l'emprise du projet, les habitations suivantes sont recensées :

Tableau 5 : Habitations les plus proches du site PTH-2

Dénomination	Distance du site	Commune
Quartier d'habitation	800 m au Sud du site	Pontpierre
Quartier d'habitation de Teting-sur-Nied	1,5 km à l'Est du site	Teting-sur-Nied

Les Bourgs des communes de Pontpierre et de Teting-sur-Nied se situent à environ 1,5 km au Sud et à l'est du site (Cf. Figure 12 ci-dessous).



Figure 12 : Localisation des habitations dans un rayon de 1 km

➤ **Etablissement Recevant du Public (ERP)**

La recherche d'établissements pouvant recevoir du public, compte tenu de leur âge ou de leur état de santé, des populations dites sensibles (écoles, crèches, hôpitaux, maisons de retraite, équipements sportifs, etc.) a abouti à la présence de plusieurs d'établissements destinés à l'accueil des personnes les plus sensibles (enfants, personnes âgées, personnes médicalisées, etc.) dans un rayon de 1 km autour du site PTH-2.

Les établissements scolaires les plus proches dans un rayon d'1 km de l'emprise du projet sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Etablissement de santé (ERP) les plus proches du site PTH-2

Nom de l'établissement	Commune	Distance vis-à-vis du site	N°
Cabinet Infirmier Stolecki Estelle	Pontpierre	580 m au Sud	1
Salle paroissiale St Joseph	Pontpierre	950 m au Sud	2
Ecole maternelle et élémentaire	Pontpierre	950 m au Sud	3
Eglise St Calixte	Pontpierre	1 km au Sud	4
DS coiffure	Pontpierre	1 km au Sud	5
Cabinet Infirmier SCHILLE Aurélie	Pontpierre	1,1 km au Sud	6
Salle des fêtes communale	Pontpierre	1,2 km au Sud	7

La **Figure 13** ci-dessous recense les établissements recevant du public.



Figure 13 : Etablissements recevant du public (ERP)

4.3. Hydrographie et captages

4.3.1. Réseau hydrographique

D'après la délimitation hydrographique de la BD Carthage, l'emprise du site se situe au sein du Bassin de la Nied Allemande du Bischwald au Baerenbach (A983).

Au droit de la plateforme de forage PTH-2, les eaux du bassin versant sont drainées au sud du site par un réseau de fossé se déversant dans le cours d'eau principal la « Nied Allemande » qui s'écoule à 1 km au Sud du site. La figure suivante illustre le profil altimétrique d'est en ouest puis du nord au sud autour de la plateforme.



Figure 14 : Profil altimétrique selon la coupe A-B



Figure 15 : Profil altimétrique selon la coupe C-D

Enfin, deux affluents à la Nied sur Allemande se trouvent dans le bassin versant de la Nied Allemande du Bischwald au Baerenbach (A983) :

- Le ruisseau de Waldersbach ;
- Le ruisseau de Baerenbach.

Le maillage hydrographique selon l'implantation du projet de forage PTH-2 est présenté sur la **Figure 16** ci-après.

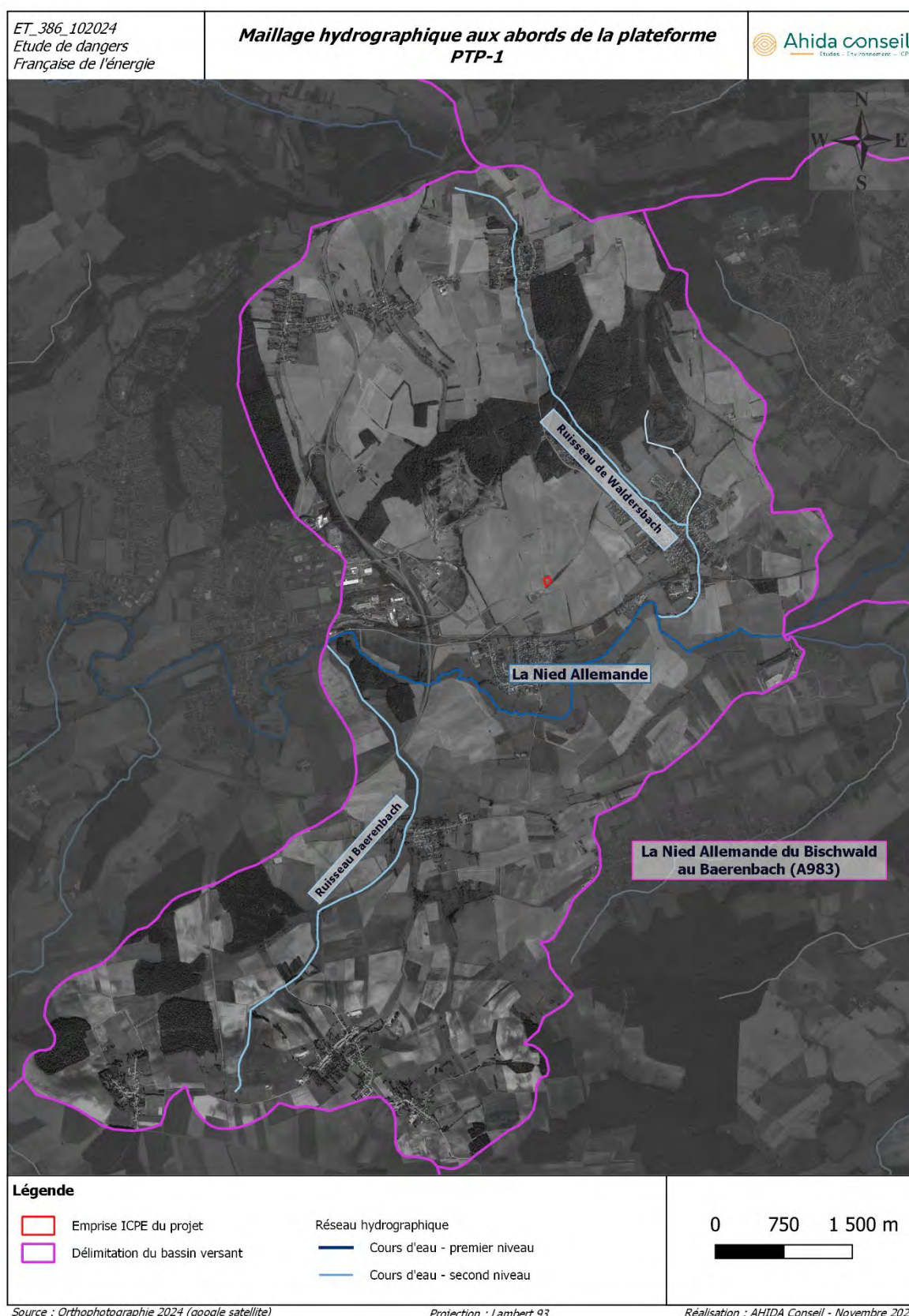


Figure 16 : Maillage hydrographique au droit du projet de forage PTH-2

4.3.2. Points d'eau et captages

D'après les données de l'Agence Régionale de Santé, il n'existe aucun captage sur la commune de Pontpierre. L'unique captage d'eau potable destiné à la consommation humaine se situe sur la commune voisine Créhange à 4,5 km à l'ouest de la plateforme PTH-2.

Le captage d'eau potable présent sur la commune de Créhange est présenté sur la figure suivante.

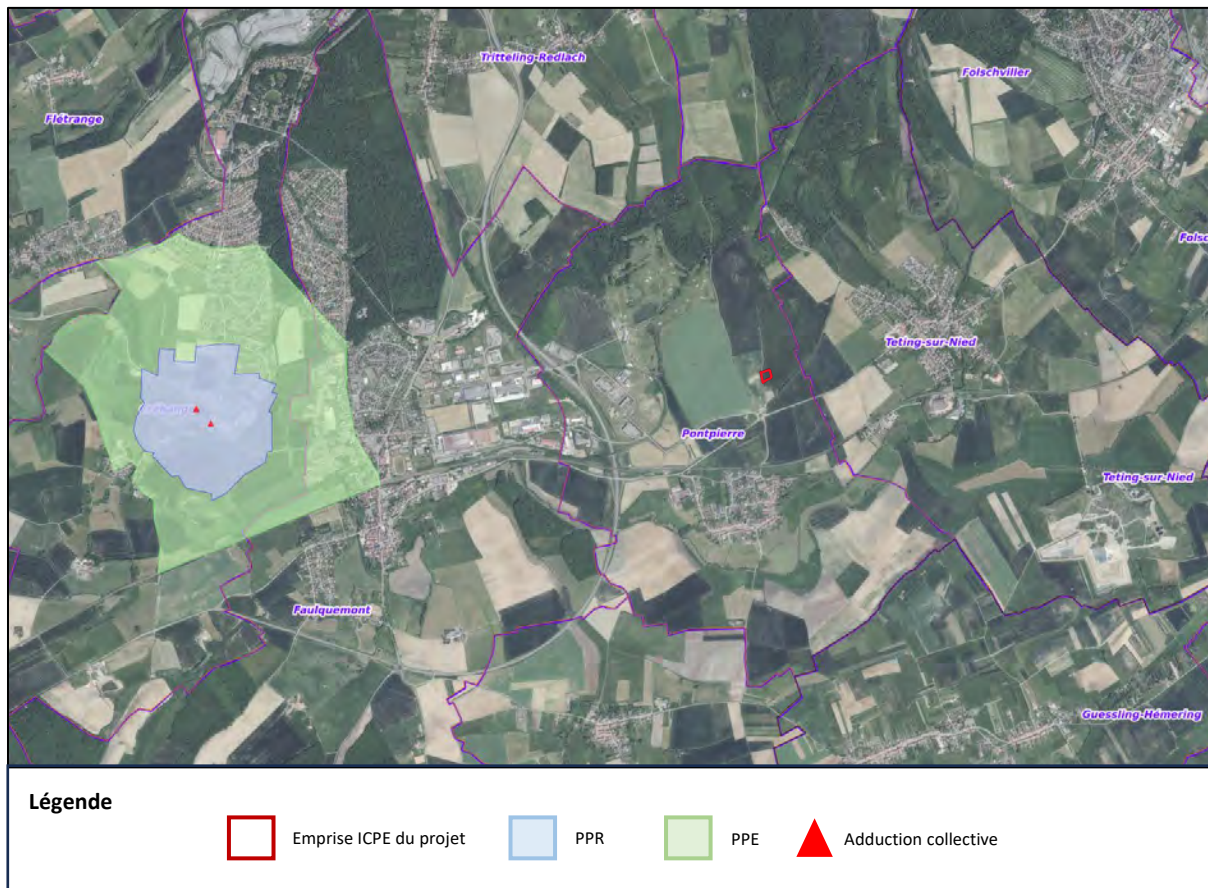


Figure 17 : Captage d'eau potable et sa zone de protection (source : Agences Régionales de Santé)

4.4. Milieux naturels sensibles

4.4.1. Natura 2000

Les sites Natura 2000 constituent un réseau écologique européen qui vise à préserver la diversité biologique des milieux et des espèces de faune et flore rares ou fragilisées tout en tenant compte des exigences

Aucun site protégé au titre du patrimoine naturel (Natura 2000, Espace Naturel Sensible, Arrêté de Protection de Biotope, Parc Naturel Régional ou réserve naturelle) n'est recensé sur l'emprise du projet de forage PTH-2. Le site Natura 2000 « Plaine et étang du Bischwald » le plus proche de l'emprise du projet se trouve à plus de 3,5 km au sud.

La localisation des sites Natura 2000 situés dans un rayon de 5 km autour du projet de forage PTH-2 est présentée sur la **Figure 18** ci-après.

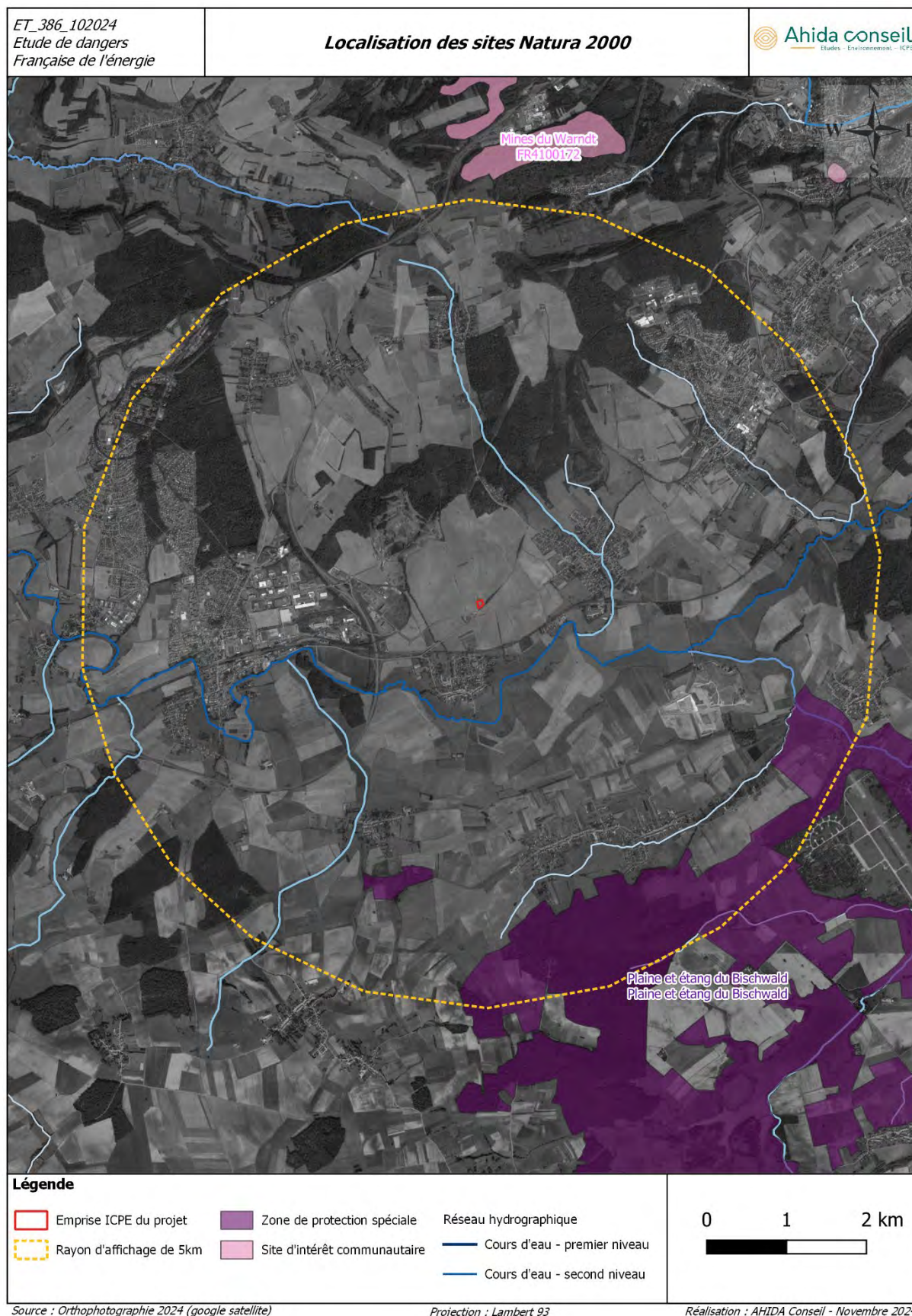


Figure 18 : Localisation des sites Natura 2000

4.4.2. ZNIEFF de type I et II et ZICO

Une Zone d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) correspond à un secteur du territoire national particulièrement intéressant sur le plan écologique, notamment en raison de l'équilibre ou la richesse des écosystèmes qu'ils constituent et de la présence d'espèces végétales ou animales rares et menacées.

L'inventaire des ZNIEFF se compose de deux types de zones : des grands ensembles naturels riches ou peu modifiés ou offrant des potentialités (ZNIEFF de type II) et des territoires plus restreints abritant des espèces rares (ZNIEFF de type I).

Aucune ZNIEFF ne se trouve sur l'emprise du projet PTH-2. Les ZNIEFF de type I les plus proches de l'emprise ICPE du projet sont :

- Vallée de la dourbach a dorviller au lieu-dit les bassins étang du berfang a folschvilller, située à 2 km au Nord-est du site ;
- Marais de Vahl-les-Faulquemont, située à 3,5 km au Sud-Ouest du site ;
- Marais de Lelling, située à 4 km au Sud-Ouest du site.

La localisation des ZNIEFF I situées dans un rayon de 5k m autour du projet de forage PTH-2 est présentée sur la **Figure 19** ci-après.

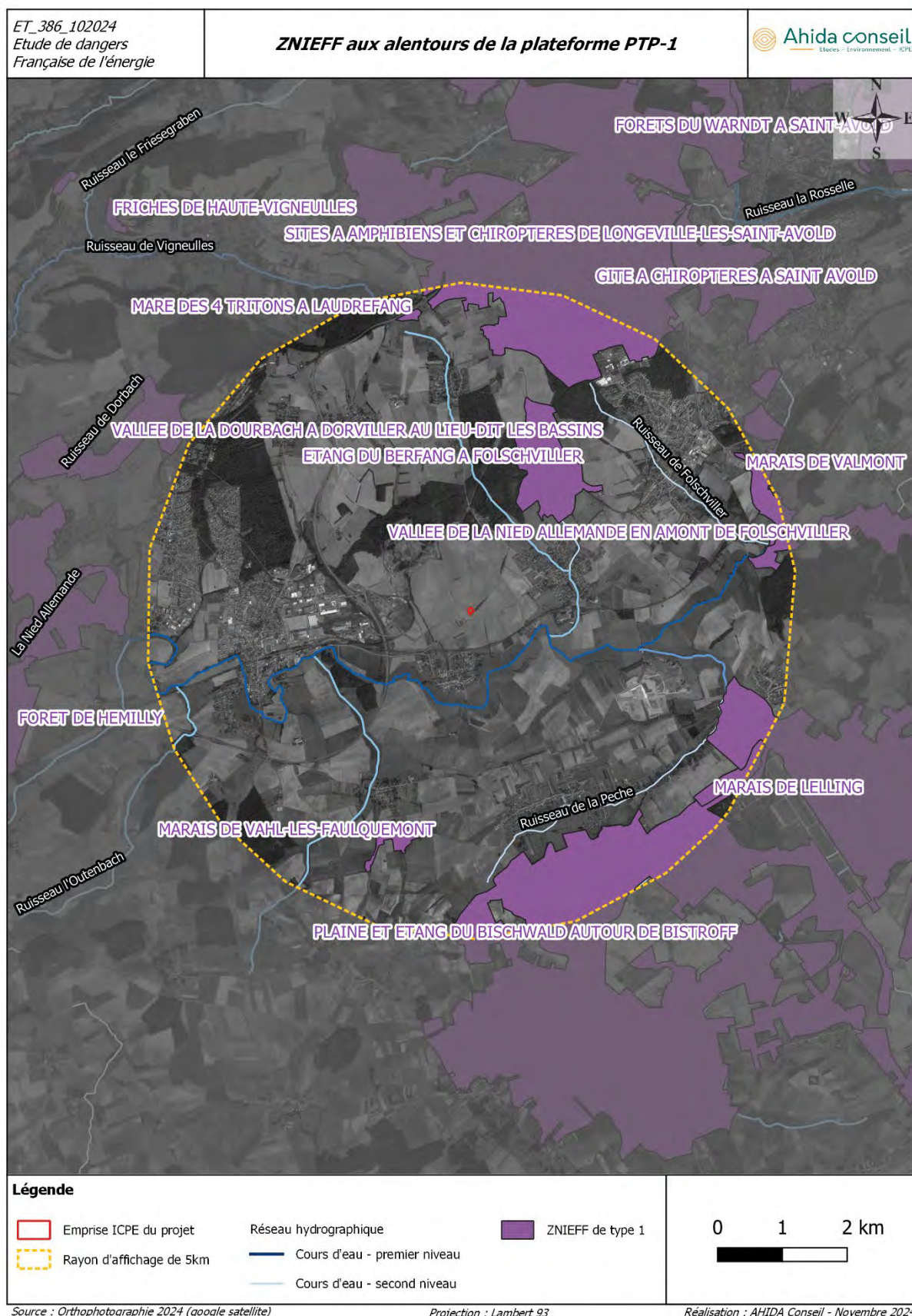


Figure 19 : Localisation des ZNIEFF les plus proches du projet PTH-2

4.4.3. Autres milieux naturels protégés

Aucun autre milieu naturel protégé ne se trouve sur, et aux abords du projet de forage PTH-2.

4.4.4. Synthèse des intérêts à protéger

La liste des intérêts à protéger aux abords de l'emprise du projet et retenus pour la suite de l'étude, sont listés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Synthèse des intérêts à protéger

Intérêts à protéger aux abords du site
- Quartiers d'habitations présents dans un rayon d'1 km du site - Les ERP (établissement sportif et scolaire) dans un rayon d'1 km du site
- Les ZNIEFF de type I « Vallée de la dourbach a dorviller au lieu-dit les bassins étang du berfang a folschviller », « Marais de Vahl-les-Faulquemont » et « Marais de Lelling » situées à 2 km, 3,5 km et 4 km respectifs au NE, SO et SE du site.

4.5. Synthèse des risques naturels

Le tableau suivant dresse la synthèse des risques d'origine naturelle au droit du site de forage ainsi que les mesures de prévention associées :

Tableau 8 : Synthèse des risques d'origine naturelle

Points examinés	Potentiel de danger	Mesures de prévention
Foudre	Oui : incendie ou électrocution	Paratonnerre en tête du mât de forage
Séisme	Non	Sans objet
Mouvement de terrain et retrait/gonflement des argiles	Non	Sans objet
Feux de forêts	Non	Sans objet
Inondation	Non	Sans objet
Cavité souterraine	Non	Sans objet
Malveillance	Oui : dégradation des équipements, vol, incendie, pollution	Clôture d'enceinte, portails aux accès, présence de personnel
Installations voisines	Non	Sans objet
Desserte routière	Perte de contrôle d'un véhicule	Retrait des zones de production, barrières de sécurité
Desserte ferroviaire	Non	Sans objet
Chutes d'aéronefs	Non	Sans objet