

Dossier n° EIE/2021/98767

**Rapport d'Evaluation des Incidences sur l'Environnement
Projet de forage-captage d'eau souterraine
Pour l'exploitation d'élevage de bovins
Située au lieu-dit Zemesfedchen, Cruchten
Commune de Nommern**

Ministère de Tutelle	Ministère de l'Environnement, du Climat et de Biodiversité D3- Direction des Evaluations des Incidences sur l'Environnement Place de l'Europe, 4 L-2918 Luxembourg
Avis EIE	98767 (26/05/2021)
Autres Décision :	
Décision AGE n°	EAU/AUT/22/0873 (10/04/2023)
Décision ANF n°	98767-M SG (01/06/2021)
Référence nationale des ouvrages captages : <i>Forage Captage</i> <i>Forage de reconnaissance</i> <i>Piézomètre de surveillance</i>	FCP-510-38 (en projet) FRE-510-48 FPZ-510-42
Lieu du projet	Lieu-dit Zemesfeldchen, Cruchten
Rapport n°	REN200202B-006

Reported by: Badre Boumansour

Date: [23 12 2025]

NOTICE EXPLICATIVE

Maître d'ouvrage et exploitant	Leo Lamborelle Hauptstrooss, 65 L-7520 Cruchten
Contact client	Monsieur Lamborelle
Ministère de Tutelle	Ministère de l'Environnement, du Climat et de la biodiversité D3 - Direction des Evaluations des incidences sur l'environnement
Contact	Nadia FINCK
Bureau d'études	EN Geo Consult sàrl 3, rue Henri Tudor L - 5366 Munsbach
Project Manager	M. Badre Boumansour

TABLE DES MATIERES

Notice Explicative	2
Table des matières	3
Liste des Annexes	8
Liste des tableaux.....	8
Liste des figures	10
1. introduction.....	12
1.1. Objet et contexte de l'étude	12
1.1.1. Démarche préalable	12
1.1.2. Cadre réglementaire : de la vérification préliminaire à l'EIE.....	13
1.1.3. Décision de réaliser une EIE complète.....	13
1.2. Identification du projet.....	14
1.3. Caractéristiques principales du projet.....	14
1.3.1. Ouvrages de reconnaissance.....	14
1.3.2. Le forage-captage définitif	14
1.4. Structure du rapport d'évaluation	15
2. description du projet.....	16
2.1. Identification du projet.....	16
2.2. Localisation du projet	16
2.3. Situation cadastrale	17
2.4. Caractéristiques physiques du projet.....	18
2.4.1. Composant du projet	18
2.4.1. Description des ouvrages	18
2.4.1.1. Caractéristique technique	18
2.4.1.1. Géologique locale	20
2.4.1.2. Caractéristique de l'aquifère à exploiter	20
2.5. Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet	21
2.5.1. Phase de construction	21
2.5.2. Phase d'exploitation.....	22
2.6. Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus	23
2.6.1. Phase de construction	23
2.6.1.1. Émissions et résidus affectant l'eau	23
2.6.1.2. Émissions et résidus affectant l'air	24
2.6.1.3. Émissions et résidus affectant le sol et le sous-sol	25
2.6.1.4. Le bruit	25
2.6.1.5. Vibrations	26
2.6.1.6. Lumière	26
2.6.1.7. Chaleur	26
2.6.1.8. Radiations	27
2.6.1.9. Déchets produits en phase de construction	27
2.6.2. Phase d'exploitation.....	27

2.6.2.1.	Émissions affectant l'eau	27
2.6.2.2.	Émissions affectant l'air	28
2.6.2.3.	Émissions affectant le sol et le sous-sol	28
2.6.2.4.	Bruit et vibrations	28
2.6.2.5.	Lumière, chaleur et radiations	28
2.6.2.6.	Déchets produits en phase de fonctionnement	28
2.6.3.	Conclusion	29
3.	Une description des solutions de substitution raisonnables	30
3.1.	Raccordement au réseau d'eau communale	30
3.2.	Prélèvement d'eaux superficielles (rivière Alzette)	30
3.1.	Captage des eaux souterraines	31
3.2.	Récupération et stockage des eaux pluviales	32
3.3.	Alternative Zéro "non-réalisation du projet"	33
3.4.	Justification du choix du forage.....	34
4.	Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement (scénario de référence)	37
4.1.	Définition de l'aire d'étude	37
4.2.	Milieu Physique	38
4.2.1.	Contexte climatique	38
4.2.2.	Topographie et géomorphologie.....	39
4.2.3.	Géologie locale et régionale	39
4.3.	Eaux souterraines	41
4.3.1.	Contexte hydrogéologique.....	41
4.3.1.1.	les aquifères régionaux.....	42
4.3.1.2.	Indépendance hydraulique des systèmes aquifères	42
4.3.1.3.	Rôle des discontinuités tectoniques	42
4.3.2.	Caractéristique de l'aquifère du grès à roseaux.....	43
4.3.3.	Qualité des eaux souterraines	45
4.4.	Eaux de surface	46
4.4.1.	Réseau hydrographique	46
4.4.2.	Données hydrologiques de l'Alzette	47
4.5.	Biodiversité.....	49
4.5.1.	Site Natura 2000 LU0001044 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette »	49
4.5.1.1.	Habitats d'intérêt communautaire présents :	50
4.5.1.2.	Espèce d'intérêt communautaire :	50
4.5.2.	Biotopes protégés.....	50
4.5.3.	Faune et flore de l'endroit du projet.....	52
4.6.	Population et milieu humain.....	53
4.7.	Patrimoine culturel et archéologique.....	54
4.8.	Paysage	54
4.9.	Évolution probable de l'environnement en l'absence du projet	55
4.10.	Conclusion sur le scénario de référence	57

5.	Une description des facteurs précisés à l'article 3, susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	58
5.1.	Population et santé humaine	58
5.1.1.	Sensibilité du milieu	58
5.1.2.	Incidences potentielles	59
5.1.2.1.	Phase travaux (3-4 semaines).....	59
5.1.2.2.	Phase exploitation	59
5.1.3.	Evaluation de l'impact.....	59
5.2.	Biodiversité (faune et flore)	59
5.2.1.	Sensibilité du milieu	59
5.2.2.	Incidences sur le site Natura 2000	60
5.2.3.	Incidences sur les biotopes et la faune locale	60
5.2.3.1.	Biotopes protégés :	60
5.2.3.2.	Faune du site :	60
5.2.4.	Évaluation de l'impact.....	61
5.3.	Sol et Terres (occupation des terres)	61
5.3.1.1.	Sensibilité.....	61
5.3.1.2.	Incidences en phase de travaux	61
5.3.1.3.	Incidences en phase d'exploitation.....	61
5.3.1.4.	Impact résiduel	61
5.4.	Eau (changements hydromorphologiques, quantité et qualité)	61
5.4.1.	Contexte hydrogéologique régional	62
5.4.1.	Eaux souterraines – Aspect quantitatif	62
5.4.1.1.	Sensibilité :	62
5.4.1.2.	Incidences du prélèvement :	62
5.4.1.3.	Impact résiduel :	63
5.4.2.	Eaux souterraines – Aspect qualitatif	63
5.4.3.	Eaux de surface	63
5.5.	Air et climat	64
5.5.1.	Air.....	64
5.5.2.	Climat – Émissions de GES	64
5.5.3.	Climat – Adaptation	64
5.6.	Patrimoine culturel et paysage.....	65
5.6.1.	Patrimoine :	65
5.6.2.	Paysage :	65
5.7.	Synthèse des facteurs affectés.....	66
6.	INCIDENCES NOTABLES	67
6.1.	Incidences en phase travaux	67
6.1.1.	Nuisances sonores	67
6.1.2.	Émissions atmosphériques et poussières	68
6.1.3.	Impacts sur les sols	68
6.1.4.	Risques de pollution accidentelle	68
6.1.5.	Impacts sur la faune	69
6.2.	Incidences en phase exploitation	70

6.2.1.	Prélèvement d'eau souterraine.....	70
6.2.2.	Absence d'incidence sur le site Natura 2000	71
6.2.3.	Absence d'incidence sur les captages tiers.....	72
6.3.	Effets cumulés des incidences avec d'autres projets	72
6.3.1.	Captages existants dans le secteur.....	72
6.4.	Incidences sur le régime hydrologique de l'Alzette.....	73
6.5.	Synthèse des incidences notables.....	74
7.	MESURES ERC (Eviter, reduire Composer)	76
7.1.	Mesures d'évitement	76
7.1.1.	ME1 – Choix de l'implantation hors zone sensible	76
7.1.2.	ME2 – Captage dans l'aquifère du Keuper.....	76
7.1.3.	ME3 – Dimensionnement conservateur (37% de la capacité)	77
7.1.4.	ME4 – Limitation des horaires de chantier	77
7.2.	Mesures de réduction	77
7.2.1.	MR1 – Information préalable du voisinage	77
7.2.2.	MR2 – Limitation des émissions de poussières	77
7.2.3.	MR3 – Utilisation d'engins conformes	78
7.2.4.	MR4 – Gestion séparée de la terre végétale.....	78
7.2.5.	MR5 – Prévention des pollutions.....	78
7.2.6.	MR6 – Décompactage des sols.....	78
7.2.7.	MR7 – Intégration paysagère	78
7.2.8.	MR8 – Périmètres de protection.....	78
7.3.	Mesures de suivi	79
7.3.1.	Suivi des eaux souterraines	79
7.3.2.	Suivi des milieux sensibles	79
7.3.3.	Seuils d'alerte et protocole d'intervention	80
7.4.	Mesures relatives au patrimoine archéologique	80
7.5.	Synthèse des mesures ERC.....	81
8.	VULNÉRABILITÉ du projet AUX RISQUES	82
8.1.	Cadre de l'analyse	82
8.1.1.	Contexte réglementaire	82
8.2.	9.1.2. Méthodologie d'analyse	82
8.3.	Identification des risques	83
8.3.1.	Risques naturels	83
8.3.2.	Risques anthropiques	83
8.3.3.	Risques technologiques	83
8.4.	Analyse des risques pertinents	84
8.4.1.	Risque d'inondation	84
8.4.2.	Risque de sécheresse	84
8.4.3.	Risque de pollution accidentelle	85

8.4.4. Risque de pollution agricole diffuse	85
8.5. Synthèse de l'évaluation des risques.....	85
8.6. Mesures de prévention et d'atténuation	86
8.6.1. Mesures relatives au risque de pollution accidentelle	86
8.6.2. Mesures relatives au risque de sécheresse	86
8.6.3. Mesures relatives au risque de pollution agricole	86
8.7. Préparation et réponse aux situations d'urgence	87
8.7.1. Organisation de la gestion de crise	87
8.7.2. Procédure en cas de pollution accidentelle	87
8.7.3. Moyens d'intervention sur site	87
8.8. Synthèse des mesures par type de risque	88
8.9. Conclusion	88
9. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	89
10. LISTE DE RÉFÉRENCES	97

LISTE DES ANNEXES

	Page
Annexe 1 : <i>Extrait de la carte topographique et photo aérienne indiquant l'emplacement des ouvrages captages (1 :2.500).</i>	
Annexe 2 : <i>Situation cadastrale des ouvrages captages</i>	
Annexe 3 : <i>Plan de situation géologique et hydrogéologique du site en étude.</i>	
Annexe 4 : <i>Plan d'aménagement général (PAG) : Partie écrite et partie graphique.</i>	
Annexe 5 : <i>Courrier de MECB et réponses des administrations et consultés pour avis concernant le projet.</i>	

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 : <i>Informations générales sur le projet</i>	14
Tableau 2 : <i>Informations générales sur le projet.</i>	16
Tableau 3 : <i>les composants du projet.</i>	18
Tableau 4 : <i>les caractéristiques techniques des ouvrages de reconnaissances et du forage captage.</i>	19
Tableau 5 : <i>les caractéristiques géologiques locales au site en étude.</i>	20
Tableau 6 : <i>les caractéristiques de l'aquifère à exploiter.</i>	21
Tableau 7 : <i>Avantage et Inconvénient liés à l'utilisation à 100% d'eau communale.</i>	30
Tableau 8 : <i>Synthèse relative à l'évaluations des impacts en relation avec le prélèvement d'eau dans l'Alzette.</i>	31
Tableau 9 : <i>Synthèse des évaluations des critères pris en compte pour captage d'eau souterraine.</i>	32
Tableau 10 : <i>Synthèse des aspects étudiés et de leurs incidences liées à l'absence du projet.</i>	33
Tableau 11 : <i>Synthèse de l'évaluation multicritères des alternatives.</i>	35
Tableau 12 : <i>Comparaison des incidences environnementales des alternatives.</i>	35
Tableau 13 : <i>Etat des lieux du site dans un rayon de 2000 m.</i>	37
Tableau 14 : <i>les caractéristiques géologiques locales au site en étude.</i>	41
Tableau 15 : <i>les caractéristiques hydrogéologiques de l'aquifère du Keuper à l'endroit du présent projet.</i>	43

Tableau 16 : <i>rayon d'influence du captage a été déterminé par la méthode de Cooper-Jacob</i>	44
Tableau 17 : <i>Illustration de relation hydraulique entre l'aquifère exploité et les autres écosystèmes aquatiques.</i>	45
Tableau 18 : <i>Caractéristique du débit de l'Alzette à la station d'Ettelbruck.</i>	48
Tableau 19 : <i>les caractéristiques de débit enregistré dans la station d'Ettelbruck.</i>	48
Tableau 20 : <i>les biotopes inventoriés dans un rayon de 100 m du lieu du projet.</i>	51
Tableau 21 : <i>Autres biotopes dans un rayon de 2000 m du site des ouvrages captages.</i>	52
Tableau 22 : <i>Autres zones protégées dans un rayon de 2000 m du site des ouvrages captages.</i>	52
Tableau 23 : <i>le comportement de la nappe lors du pompage à 2 m³/h et l'extrapolation en régime d'exploitation permanent de 0,83 m³/h (20 m³/j).</i>	63
Tableau 24 : <i>la synthèse de l'évaluation des impacts résiduels sur chaque facteur de l'article 3.</i>	66
Tableau 25 : <i>la synthèse des incidences sur le sol</i>	68
Tableau 26 : <i>la synthèse des incidences directes temporaires</i>	69
Tableau 26 : <i>Incidence sur la quantité de ressource et réaction de l'aquifère.</i>	70
Tableau 28 : <i>Mise en perspective du débit d'exploitation projeté par rapport aux débits caractéristiques de l'Attert.</i>	73
Tableau 29 : <i>Synthèse des incidences environnementales associées au projet de prélèvement d'eau souterraine au site d'étude.</i>	75
Tableau 30 : <i>les mesures de suivi des eaux souterraines.</i>	79
Tableau 31 : <i>les mesures de suivi des milieux sensibles</i>	79
Tableau 32 : <i>Synthèse des mesures ERC (Evitement, Reduction et Compensation).</i>	81
Tableau 33 : <i>Applicabilité des réglementations relatives aux risques majeurs.</i>	82
Tableau 34 : <i>Matrice d'évaluation des risques.</i>	82
Tableau 35 : <i>Inventaire des risques naturels</i>	83
Tableau 36 : <i>Inventaire des risques anthropiques.</i>	83
Tableau 37 : <i>Inventaire des risques technologiques</i>	83
Tableau 38 : <i>Évaluation du risque d'inondation.</i>	84
Tableau 39 : <i>Scénarios de sécheresse et incidences attendues</i>	84
Tableau 40 : <i>Scénarios de pollution accidentelle et niveaux de risque.</i>	85
Tableau 41 : <i>Tableau récapitulatif de l'évaluation des risques</i>	85
Tableau 41 : <i>Protocole de gestion adaptative en cas de sécheresse</i>	86
Tableau 43 : <i>Acteurs de la gestion de crise et coordonnées</i>	87
Tableau 44 : <i>Procédure opérationnelle en cas de pollution accidentelle</i>	87

Tableau 45 : <i>Inventaire des moyens d'intervention disponibles sur site</i>	87
Tableau 46 : <i>Tableau de synthèse des mesures de gestion des risques</i>	88
Tableau 47 : <i>Conclusions de l'analyse de vulnérabilité aux risques</i>	88
Tableau 48 : <i>Comparaison des solutions de substitution.</i>	90
Tableau 49 : <i>Rayons d'influence et d'action calculés.</i>	92
Tableau 50 : <i>Synthèse des impacts</i>	94
Tableau 51 : <i>Synthèse des risques identifiés</i>	95

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 : <i>Situation topographique du projet de forage-captage (FCP-510-38) et des ouvrages de reconnaissance (FRE-510-48 et FPZ-510-42).</i>	17
Figure 2 : <i>Situation cadastrale du projet.</i>	17
Figure 3 : <i>Evolution des précipitations et de la température ces dernières décennies (source ASTA)</i>	38
Figure 4 : <i>Situation topographique des ouvrages de reconnaissance et du forage captage.</i>	39
Figure 5 : <i>Situation géologique des ouvrages de reconnaissance et du forage captage sur un extrait de fond de la carte géologique feuille m°8, Mersch, 1983.</i>	40
Figure 6 : <i>coupe géologique NO-SE extraite de la carte géologique feuille m°8, Mersch, 1983 et localisation des ouvrages de reconnaissance et du forage captage.</i>	40
Figure 7 : <i>Composition chimique des eaux provenant du forage-captage FRE-510-48.</i>	46
Figure 8 : <i>Situation du lieu de projet par rapport à l'établissement d'élevage de bovins et aux eaux de surface (Alzette, Attert, etc.).</i>	47
Figure 9 : <i>Situation du site Natura 2000 Bras mort de l'Alzette.</i>	49

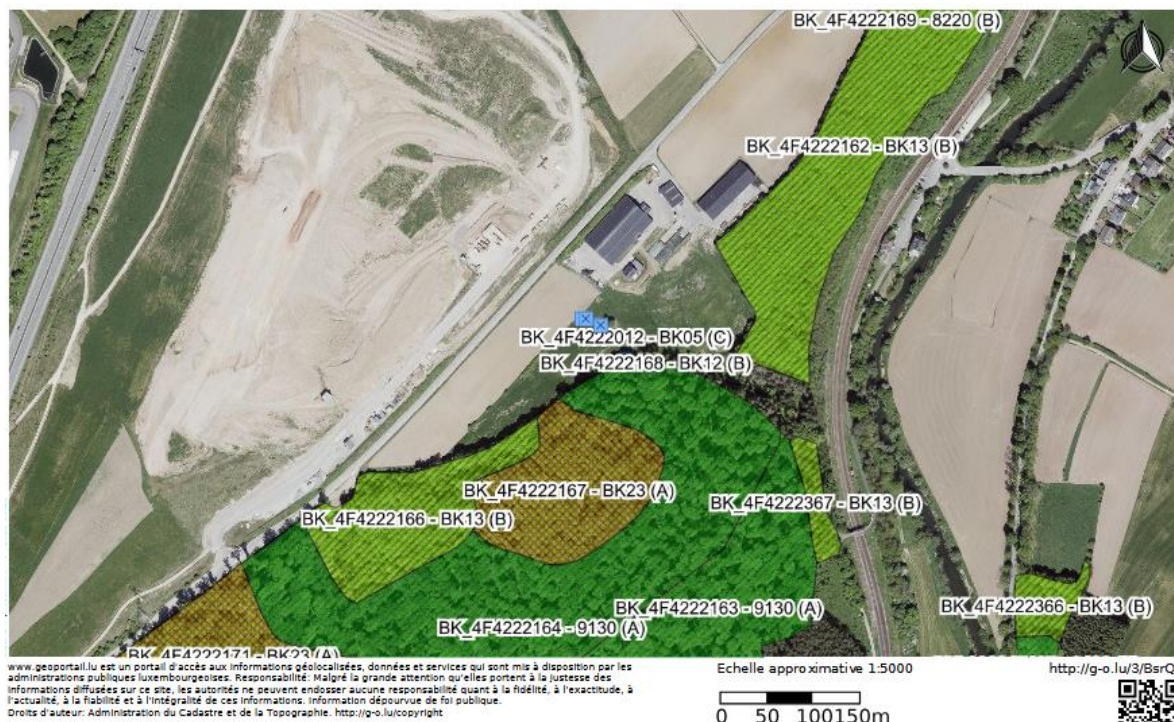


Figure 10 : *Situation de biotope forestier à proximité du site en étude.*
Figure 11 : *Extrait de la carte d'occupation biophysique du sol de 2007.*

51
55

1. INTRODUCTION

1.1. Objet et contexte de l'étude

La présente étude d'incidences sur l'environnement (EIE) concerne le projet de réalisation d'un forage-captage d'eau souterraine (référence FCP-510-38) destiné à l'alimentation en eau de l'exploitation agricole Lamborelle, située à Cruchten dans la commune de Nommern. Le maître de l'ouvrage prévoit un prélèvement moyen de 20 m³/jour, soit 7300 m³/an, lui permettant de couvrir ses besoins moyens annuels.

L'exploitation agricole Lamborelle élève un cheptel d'environ 200 bovins laitiers. Les besoins en eau pour l'abreuvement du bétail sont estimés entre 80 et 150 litres par animal et par jour, soit un besoin journalier de 16 à 30 m³.

Actuellement, l'exploitation dépend entièrement du réseau communal d'eau potable pour l'abreuvement de son bétail. Cette situation présente plusieurs inconvénients majeurs :

- **Coût élevé** : la facture d'eau s'élève à 30 000 – 45 000 euros par an
- **Vulnérabilité** : dépendance vis-à-vis du réseau public, risque de coupure ou de restriction en période de sécheresse
- **Inadéquation** : utilisation d'eau potable traitée pour un usage agricole ne nécessitant pas cette qualité

La réalisation d'un captage d'eau souterraine propre permettra au Maître de l'ouvrage de :

- Sécuriser son approvisionnement en eau, notamment en période de sécheresse
- Réduire sa dépendance au réseau communal et maîtriser ses coûts d'exploitation
- S'adapter au changement climatique en diversifiant ses sources d'approvisionnement
- Contribuer à préserver les ressources en eau potable du réseau communal pour les usages domestiques

1.1.1. Démarche préalable

La réalisation du forage-captage définitif a nécessité au préalable la mise en œuvre d'ouvrages de reconnaissance afin d'évaluer les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource en eau souterraine ciblée. Ainsi, un forage de reconnaissance (référence FRE-510-48) et un piézomètre de surveillance (référence FPZ-510-42) ont été réalisés en amont du présent projet.

Ces ouvrages de reconnaissance ont permis d'apporter des réponses réelles à l'avis de l'Administration de la Gestion de l'eau (AGE) à savoir l'identification et la caractérisation locale de l'aquifère ciblés (grès à roseaux du Keuper, km²s), la détermination de ses paramètres hydrodynamiques (capacité productive, transmissivité, coefficient d'emmagasinement, débit critique, rayon d'influence) et la vérification de l'indépendance hydraulique avec les écosystèmes de surface environnants tels que la source BK05 et la nappe alluviale de l'Attert.

1.1.2. Cadre réglementaire : de la vérification préliminaire à l'EIE

Conformément aux dispositions du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement, la réalisation de forages captage tombe sous le point 86 de l'annexe IV dudit règlement grand-ducal. À ce titre, ce type de projet nécessite l'introduction d'un dossier de vérification préliminaire (screening).

En référence à l'article 2, paragraphe 3, point c) de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (ci-après « loi EIE »), la mise en œuvre d'une EIE doit d'abord être examinée au cas par cas (EIE-screening) pour savoir si une évaluation complète s'impose.

1.1.3. Décision de réaliser une EIE complète

En vertu de la décision du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité (MECB) et de l'article 2 de la loi EIE, la réalisation d'une évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) **est requise** après examen de la vérification préliminaire de l'impact du projet sur l'environnement et considération d'un impact potentiellement significatif (EIE-Screening).

Le maître d'ouvrage, a mandaté notre bureau afin de préparer la présente étude d'impact sur l'environnement conformément aux exigences énoncées à l'article 6 ainsi qu'à l'annexe III de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

Le présent rapport EIE intègre, en outre, les observations formulées dans l'avis du 09 septembre 2025 émis par le MECB et évalue les effets du projet sur les différents biens protégés. Il présente les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (mesures ERC) ainsi que les mesures de suivi.

1.2. Identification du projet

Le tableau suivant illustre les informations permettant l'identification administrative et géographique du projet.

Intitulé du projet	Captage d'eau souterraine pour l'exploitation agricole Lamborelle
Nature du projet	Forage-captage d'eau souterraine pour usage agricole (abreuvement du bétail)
Localisation	Cruchten, commune de Nommern, canton de Mersch
Parcelle cadastrale	N° 612/1509, section D de Cruchten
Coordonnées (LUREF)	X = 75 520 E Y = 100 850 N Z = ~260 m NN
Maître d'ouvrage	Leo Lamborelle, exploitation agricole Lamborelle
Bureau d'études EIE	EN Geo Consult S.à r.l.

Tableau 1 : Informations générales sur le projet

1.3. Caractéristiques principales du projet

Ce projet se compose des éléments suivants :

1.3.1. Ouvrages de reconnaissance

Les ouvrages de reconnaissance ont été réalisés au préalable du présent projet et comprennent :

- **Forage de reconnaissance FRE-510-48** : profondeur 73 m, diamètre 168 mm, aquifère capté : grès à roseaux du Keuper (km2s) entre 35 et 73 m de profondeur
- **Piézomètre de surveillance FPZ-510-42** : profondeur 73 m, situé à 30 m du forage, permettant le suivi du niveau de la nappe

1.3.2. Le forage-captage définitif

Le projet de forage-captage définitif (référence prévue FCP-510-38) sera réalisé sur base des informations qualitatives et quantitatives collectées par les ouvrages de reconnaissance. Le volume de prélèvement d'eau prévu s'élève à 20 m³/jour en moyenne, soit environ 7 300 m³/an. Ce débit de prélèvement représenterait 37% de la capacité du captage estimé à 54 m³/j et garantit une marge de sécurité importante (63 %) face aux variations saisonnières et au changement climatique.

Les équipements de surface prévus pour exploiter l'aquifère comprennent : un local technique semi-enterré abritant les équipements de pompage et de traitement, une armoire électrique de commande, une clôture de protection délimitant le périmètre de protection immédiate et enfin une canalisation enterrée de raccordement à l'exploitation agricole (environ 100 m).

1.4. Structure du rapport d'évaluation

Conformément à l'annexe III de la loi modifiée du 15 mai 2018, le présent rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement est structuré de la manière suivante :

1. **Introduction** (présente section)
2. **Description du projet** (Point 1 annexe III)
3. **Solutions de substitution** (Point 2 annexe III)
4. **État initial de l'environnement** (Point 3 annexe III)
5. **Facteurs susceptibles d'être affectés** (Point 4 annexe III)
6. **Incidences notables sur l'environnement** (Point 5 annexe III)
7. **Mesures ERC et suivi** (Point 6 annexe III)
8. **Vulnérabilité aux risques** (Point 7 annexe III)
9. **Résumé non technique** (Point 8 annexe III)

2. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet concerne la réalisation d'un forage-captage (FCP-510-38), destinés à assurer l'approvisionnement en eau de l'exploitation d'élevage de bovins située à Cruchten, commune de Nommern.

L'eau prélevée est exclusivement destinée à l'abreuvement du bétail, sans usage industriel ni distribution publique.

Le projet s'inscrit dans un environnement rural à vocation agricole et ne comprend aucune construction en élévation, aucune infrastructure lourde ni aucune modification significative et durable du site.

2.1. Identification du projet

Paramètre	Description
Intitulé du projet	Captage d'eau souterraine à usage agricole
Nature du projet	Exploitation d'eau souterraine par forage captage
Maître d'ouvrage	Exploitation agricole de Leo LAMBORELLE
Localisation	Cruchten, commune de Nommern, canton de Mersch
Usage prévu	Abreuvement du cheptel bovin et éventuellement besoins agricoles
Volume annuel prévu	7 300 m ³ /an (20 m ³ /jour en moyenne)

Tableau 2 : Informations générales sur le projet.

2.2. Localisation du projet

Le projet de forage-captage (FCP-510-38) ainsi que les ouvrages de reconnaissance (FRE-510-48 et FPZ-510-42) sont implantés sur le terrain situé au *lieu-dit Zemesfeldchen*, à Cruchten. Il s'agit d'un terrain privé en pente entre une parcelle cultivée (maïs) et un pâturage. Le terrain est limité au nord par l'établissement Lamborelle, au sud par une zone boisée nommée « *Zemesfeld* », à l'Est par la rivière l'Alzette et à l'ouest par la route C.R 115.

La position des ouvrages de reconnaissance :

- Forage de reconnaissance (FRE-510-48) : 76156 E / 95578 N et Z=260,4 mNN.
- Piézomètre de contrôle (FPZ-510-42) : 76172 E / 95600 N et Z=260,23 mNN.

La position du projet de forage captage :

- Le projet de forage captage (FRE-510-38) et d'exploitation de la nappe sera placé ultérieurement à proximité du forage de reconnaissance.

2.4. Caractéristiques physiques du projet

2.4.1. Composant du projet

Le forage captage (FCP-510-38) et les ouvrages de reconnaissance (FRE-510-48 et FPZ-510-42) et les infrastructures connexes, constituent les composants principaux du projet. Les captages sont forés jusqu'à l'aquifère à exploiter (grès à roseaux), conçus conformément aux règles de l'art en matière de protection des eaux souterraines.

Le projet comprend les éléments suivants :

Composante	Fonction	Statut
Forage de reconnaissance FRE-510-48	Captage de l'eau souterraine	Réaliser pour caractériser la nappe
Piézomètre FPZ-510-42	Surveillance du niveau de la nappe	Réaliser pour parfaire étude hydrogéologique
Forage captage FCP-510-38	Futur forage d'exploitation de la nappe	À construire pour éventuelle exploitation de la nappe
Équipements de pompage	Extraction et refoulement de l'eau	À installer pour les tests de pompage et prélèvement d'eau
Local technique	Protection des équipements de surface	À construire
Canalisation de refoulement	Transport de l'eau vers l'exploitation	À installer
Périmètre de protection immédiat	Protection sanitaire du captage	À délimiter avec clôture adaptée au paysage

Tableau 3 : les composants du projet.

2.4.1. Description des ouvrages

2.4.1.1. Caractéristique technique

Les caractéristiques physiques générales des ouvrages de reconnaissance sont les suivantes :

- forage vertical tubé (tubes plein et crépiné) ;
- profondeur est fixée sur base des conditions géologiques rencontrées et des venues d'eau ;
- tubage continu assurant l'isolement des horizons superficiels ;
- massif filtrant positionné au droit de l'aquifère exploitable ;
- scellement annulaire sur les horizons supérieurs afin d'éviter toute communication entre eaux superficielles et eaux souterraines.

Le forage de reconnaissance FRE-510-48 est équipé d'une pompe immergée, dimensionnée pour réaliser les pompages d'essai, vérifier si l'aquifère à cet endroit peut satisfaire le besoin en eau de l'exploitant à savoir un débit de prélèvement journalier de 20 m³/jour.

Quant au piézomètre de surveillance (FPZ-510-42), distant de 30 m du forage de reconnaissance FRE-510-48, il sert à faire le suivi précis de l'influence du pompage sur la nappe d'eau souterraine et les écosystèmes aquatiques de surface (le rayon d'influence).

Le tableau suivant illustre les caractéristiques techniques de chaque ouvrage.

Paramètre	Forage de reconnaissance FRE-510-48	Piézomètre de surveillance FPZ-510-42	Forage captage FCP-510-38
Fonction	Captage de reconnaissance pour étude hydrogéologique	Surveillance (suivi piézométrique)	Captage d'exploitation à construire ultérieurement
Profondeur totale	73 m	73 m	73 m
Diamètre de forage	INOX304L DN 250 PN10 (0-5 m) / 200 mm (10-73 m)	INOX304L DN 250 PN10 (0-5 m) / 200 mm (10-73 m)	Idem que FRE-510-48
Tube plein	De + 0,90 m/sol à -18,00 m : tubage plein en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm de - 65 m/sol à -69,00 m : tube aveugle en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm	De + 0,90 m/sol à -18,00 m : tubage plein en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm de - 65 m/sol à -69,00 m : tube aveugle en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm	Idem que FRE-510-48
Tube Crépine	De - 18 m/sol à -65,00 m : tubage crépiné fentes verticales -slot 1 mm en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm De -69 m/sol à -73,00 m : tubage crépiné fentes verticales -slot 1 mm. en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm	De - 18 m/sol à -65,00 m : tubage crépiné fentes verticales -slot 1 mm en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm De -69 m/sol à -73,00 m : tubage crépiné fentes verticales -slot 1 mm. en PVC Sanitaire Ø 125/115 mm	Idem que FRE-510-48
Cimentation	De 0 m à -10 m (annulaire)	De 0 m à -10 m (annulaire)	Idem que FRE-510-48
Bouchon d'argile	De -10 m à -14 m	De 10 m à -14 m	Idem que FRE-510-48
Massif filtrant	Gravier 2-4 mm (-14 à -73 m)	Gravier 2-4 mm (-14-73 m)	Idem que FRE-510-48
Tête de forage	Regard avec couvercle de 2 m de profondeur	Regard avec couvercle de 2 m de profondeur	Idem que FRE-510-48
Distance entre ouvrages	30 m	-	~30 m

Tableau 4 : les caractéristiques techniques des ouvrages de reconnaissances et du forage captage.

2.4.1.1. Géologique locale

L'aquifère possède des horizons productifs situés entre 18 m-ns et 73 m-ns de profondeur. Ces horizons sont protégés par une épaisse couche (~15 m) de marnes peu perméables, garantissant une protection naturelle contre les pollutions de surface. Les ouvrages de reconnaissance ont permis d'identifier les successions lithologiques ainsi que les horizons productifs (cf. tableau 5)

Profondeur (m/sol)	Nature des terrains rencontrés	Interprétation géologique proposée
	Ouvrages de reconnaissance : FRE-510-48 et FPZ-510-42	
0 à -18	Km3 : Marnes bariolées avec minces bancs de dolomie gris clair ; gypse , strates et concrétions calcitiques, au nord-ouest marnes sableuses, intercalations de minces bancs de grès.	Keuper Moyen
-18 à -45	Km2 : Grès micacé gris-clair, avec intercalations d'argilites sombres ; débris de plantes Intercalations plutôt irrégulières de grès et conglomérats dans les marnes à pseudomorphoses	Keuper Moyen
-45 à -60	Km1 : Marnes bariolées et marnes bariolées argileuses ; minces bancs discontinus de grès siliceux avec pseudomorphoses de sel gemme ; gypse ; vers le nord-ouest, intercalation de niveaux grés-conglomératiques et dolomitiques	Keuper Moyen
-60 à -73	Ku : Dolomie caverneuse, grès dolomitique bariolé et intercalations de marnes ; concrétions dolomitiques Marnes bariolées rouge sombre et grises avec intercalations de grès et de dolomie claire ; bioturbation, concrétions dolomitiques et calcitiques, millimétrique à décimétrique	Keuper Inférieur

Tableau 5 : les caractéristiques géologiques locales au site en étude.

2.4.1.2. Caractéristique de l'aquifère à exploiter

Les essais de pompage par palier de débits et de longue durée (70 heures) réalisé au niveau du forage de reconnaissance FRE-510-48 ont permis de caractériser l'aquifère du grès à roseaux du Keuper. Les paramètres reportés au tableau 6 démontrent que l'aquifère peut supporter amplement un prélèvement durable de 20 m³/jour qui représente 37% de la capacité de l'aquifère (débit critique) estimé à 2,25 m³/h, soit 54m³/j. La marge de sécurité de 63% permet de garantir la pérennité de la ressource.

Paramètre	Valeur	Interprétation
Niveau statique	49-51 m	Nappe captive sous pression
Transmissivité (T)	~18 m ² /jour	Productivité modérée
Coefficient d'emmagasinement (S)	6-7 %	Aquifère semi-captif
Débit spécifique	0,87 m ³ /h/m	Bon rendement
Débit critique	2,25 m ³ /h (54 m ³ /jour)	Limite d'exploitation
Rabatement à Q=2 m ³ /h (forage)	~3,0 m	Stabilisé après 24h
Rabatement à 30 m (piézomètre)	0,5-1,0 m	Influence mesurable
Rayon d'influence estimé par la méthode de Cooper-Jacob	43 m	Pour Q = 2 m ³ /h tests de pompage longue durée (70 heures)
Capacité de régénération	250-300 mm/an	Recharge de l'aquifère par les précipitations
Rayon d'influence estimé en exploitation par la méthode de Cooper-Jacob	28 m	Pour Q = 20 m ³ /jour, en exploitation

Tableau 6 : les caractéristiques de l'aquifère à exploiter.

2.5. Description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet

Le projet ne nécessite aucun travail de démolition substantielle provoquant un changement paysager de l'environnement du site. Aucun bâtiment, aucune infrastructure existante, aucun ouvrage enterré ou aérien ne doit être supprimé, déplacé ou modifié dans le cadre de la réalisation du forage et du piézomètre. Le site est actuellement exploité en tant que parcelle agricole et reste affecté au même usage après la mise en œuvre du projet.

La mise en place du projet de captage d'eau souterraine et de leur fonctionnement sont décrits en deux phases : phase de construction et phase d'exploitation.

2.5.1. Phase de construction

La phase de construction des ouvrages de reconnaissance et ultérieurement du forage captage et d'exploitation de la nappe d'eau souterraine, se limite à :

- l'installation temporaire d'une plateforme de forage ;
- le stationnement ponctuel d'engins et de camions dans la partie asphaltée du site;
- le stockage temporaire des déblais et matériaux.

L'emprise temporaire du chantier est estimée à quelques dizaines de mètres carrés, exclusivement au sein de la parcelle agricole concernée.

Aucune modification du relief, aucune création de voirie (utilisation du chemin existant), aucune imperméabilisation durable des sols n'est prévue.

Quant à la gestion des sols et des déblais on peut dire que les sols sont décapés de manière limitée et conservés sur site. Les déblais issus du forage sont gérés conformément aux prescriptions réglementaires et, le cas échéant, évacués vers des filières autorisées.

À l'issue des travaux de forage, de pose de regard et de tranché pour les gaines de câble électrique et de conduite d'eau :

- le terrain est remis en état ;
- la couche arable est restituée ;
- la vocation agricole du site est intégralement maintenue.

2.5.2. Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, l'emprise permanente du projet est très réduite et se limite aux têtes de forage-captage et de piézomètre ; ainsi qu'aux regards de protection étanches affleurant le sol. La surface occupée de manière permanente est de l'ordre de 1 à 2 m² et une clôture de sécurité de 5 m de rayon.

Ainsi, le projet est pleinement compatible avec l'usage et activités existants au site :

- aucune surface agricole utile n'est supprimée ;
- les activités de pâturage et d'élevage sont maintenues ;
- les ouvrages sont sécurisés (regard avec couvercle et clôture) afin d'éviter tout risque pour le bétail.

Aucune restriction particulière d'usage des terres n'est imposée en phase d'exploitation. Les caractéristiques physiques du projet traduisent une conception proportionnée et respectueuse de l'environnement, répondant aux exigences réglementaires applicables aux projets soumis à évaluation des incidences sur l'environnement.

2.6. Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus

La présente section vise à identifier et estimer les types et quantités de résidus, d'émissions et de déchets susceptibles d'être générés par les ouvrages de reconnaissance et le forage captage, durant les phases de construction et de fonctionnement, conformément aux exigences de la législation relative à l'Evaluation des Incidences sur l'Environnement.

L'analyse porte sur les émissions potentielles durant les phases de construction et de fonctionnement du projet vers :

- L'eau (eaux de surface et eaux souterraines),
- L'air,
- Le sol et le sous-sol,
- Ainsi que sur les nuisances physiques (bruit, vibrations, lumière, chaleur, radiations).

L'analyse est qualitative et quantitative lorsque cela est pertinent et précise explicitement les compartiments environnementaux non concernés par le projet.

2.6.1. Phase de construction

2.6.1.1. Émissions et résidus affectant l'eau

Durant la phase de construction, les émissions et résidus susceptibles d'affecter l'eau sont de plusieurs types. D'une part, les eaux d'exhaure issues des essais de pompage constituent une source d'émission temporaire. D'autre part, il existe un risque accidentel ponctuel de pollution par hydrocarbures lié à la présence d'engins de chantier. Il convient également de mentionner aussi l'eau utilisée pour le nettoyage des ouvrages de reconnaissance (FRE-510-48 et FPZ-510-42) et le forage-captage (FRE-510-38) ainsi que pour le fonctionnement de la foreuse, dont les volumes restent faibles, provient directement de l'exploitation du maître de l'ouvrage.

En termes de quantités estimées, les eaux d'exhaure représentent des volumes temporaires limités, de l'ordre de quelques dizaines de mètres cubes, strictement liés à la durée des essais de pompage. L'eau nécessaire au nettoyage et au fonctionnement de la foreuse demeure également de faible volume. Concernant les hydrocarbures, aucune émission chronique n'est constatée, le risque demeurant purement accidentel.

Il est important de souligner qu'aucune pollution durable des eaux de surface ou des eaux souterraines n'est constatée. Cette absence de pollution s'explique notamment par le fait que les ouvrages sont construits dans les règles de l'art, à une distance de d'au moins 450 m de l'Attert, avec un tubage et un scellement annulaire appropriés, garantissant ainsi l'absence de communication verticale entre les différents horizons aquifères et assurant la protection de la ressource en eau.

2.6.1.2. Émissions et résidus affectant l'air

Durant la phase de construction, les émissions et résidus affectant l'air se composent principalement de deux types de sources. Il s'agit d'une part d'émissions diffuses de poussières minérales générées par les opérations de forage, et d'autre part d'émissions de gaz d'échappement provenant des engins de chantier, notamment du dioxyde de carbone (CO₂) et des oxydes d'azote (NOx).

Les quantités estimées de ces émissions demeurent faibles et temporaires. Pour la foreuse Massenza utilisée dans ce projet, elle est équipée d'un moteur diesel de 70 HP (51,5 kW) et un chantier de forage de 3 à 4 semaines avec environ 8 heures de fonctionnement effectif, les émissions peuvent être estimées comme suit :

- Consommation de carburant : environ 100 à 150 litres de gazole non routier (GNR) pour l'ensemble du chantier, soit une consommation moyenne de 10 à 15 litres par heure de fonctionnement
- Émissions de CO₂ : environ 0,32 à 0,47 tonne de CO₂ équivalent pour l'ensemble du chantier (sur la base d'un facteur d'émission de 3,16 kg CO₂e par litre de GNR selon la Base Carbone de l'ADEME)
- Émissions de NOx : environ 1,4 à 2,1 kilogrammes pour l'ensemble du chantier, les foreuses modernes étant équipées de moteurs conformes aux normes environnementales Stage IIIB ou supérieures

Ces niveaux d'émissions sont comparables à ceux que l'on pourrait observer lors d'un chantier agricole léger de courte durée, tel que le labour d'un champ avec un tracteur de puissance similaire pendant quelques jours. Ces émissions atmosphériques présentent un caractère localisé, temporaire et réversible, ce qui permet d'affirmer qu'elles n'ont aucune incidence significative sur la qualité de l'air ambiant. Une fois les travaux terminés, ces émissions cessent immédiatement, sans laisser d'impact résiduel sur l'environnement atmosphérique.

2.6.1.3. Émissions et résidus affectant le sol et le sous-sol

Durant la phase de construction, les émissions et résidus affectant le sol et le sous-sol concernent principalement les déblais de forage ainsi que les boues de forage qui peuvent être générées le cas échéant. Les quantités estimées de ces résidus sont directement proportionnelles à la profondeur et au diamètre du forage réalisé. Pour les ouvrages du présent projet, d'un diamètre de 200/250 mm et d'une profondeur de 73 mètres, le volume théorique du forage est d'environ 2,4 m³ chacun. Toutefois, en tenant compte du foisonnement naturel des terres extraites (qui augmente leur volume de 20 à 30% une fois remontées en surface) et du volume des boues de forage nécessaires à l'opération, le volume total de déblais et de boues à gérer est estimé entre 4 et 6 m³.

La gestion de ces résidus est rigoureusement planifiée et comprend un stockage temporaire contrôlé sur le site durant les travaux. En fonction de la compatibilité des matériaux extraits, une réutilisation sur site après vérification organoléptique (visuelle et olfactive) est effectuée, permettant ainsi de valoriser ces déblais. Dans le cas contraire, une évacuation vers des filières agréées est systématiquement mise en œuvre afin de garantir un traitement conforme aux exigences réglementaires en vigueur.

D'un point de vue réglementaire, il convient de souligner qu'aucune contamination durable du sol ou du sous-sol n'est constatée. Les techniques de forage employées et les mesures de précaution mises en place permettent de préserver l'intégrité des milieux naturels et d'assurer une protection efficace de l'environnement.

2.6.1.4. Le bruit

Durant la phase de construction, le bruit constitue la principale nuisance temporaire du chantier. Indépendamment de l'activité quotidienne de l'établissement d'élevage de bovins, les sources de bruit identifiées comprennent essentiellement l'engin de forage ainsi que la circulation ponctuelle de véhicules liés aux travaux de forage.

Pour la foreuse Massenza utilisée sur le chantier, équipée d'un moteur diesel d'environ 70 chevaux, les niveaux sonores estimés sont les suivants :

- À la source (à proximité immédiate de la foreuse) : environ 85 à 95 dB(A) en fonctionnement normal
- À une distance de 25 mètres : environ 70 à 75 dB(A)
- À une distance de 50 mètres : environ 65 à 70 dB(A)

Il convient de noter que la foreuse Massenza utilisée dans ce projet est équipée de systèmes d'insonorisation du moteur, conformément aux normes européennes en vigueur pour les engins de chantier, ce qui permet de réduire sensiblement les émissions sonores. Ces niveaux de bruit sont comparables à ceux d'un chantier agricole léger ou d'un tracteur en activité, et demeurent bien inférieurs au seuil de danger pour l'ouïe (120 dB(A)).

La durée d'exposition au bruit reste limitée, s'étendant de quelques jours à quelques semaines selon l'avancement des travaux de forage et d'équipement du puits. D'un point de vue réglementaire, cette nuisance sonore présente un caractère temporaire et localisé, sans impact significatif à long terme sur l'environnement sonore du site et de son voisinage. Une fois les travaux achevés, le bruit cesse immédiatement.

2.6.1.5. Vibrations

Compte tenu de la distance des récepteurs sensibles (habitation à environ 80 m, bâtiment d'élevage à environ 100 m), de la nature fortement amortissante des formations marneuses du Keuper et des caractéristiques du forage au marteau fond de trou, les niveaux de vibrations susceptibles d'être générés par les travaux sont attendus comme faibles à très faibles à l'emplacement des bâtiments concernés.

À l'état actuel des connaissances, les valeurs de vitesse particulière de pointe (PPV) estimées demeurent nettement inférieures aux seuils généralement admis pour l'apparition de dommages au bâti (> 8 à 15 mm/s selon le DIN 4150) et ne sont pas susceptibles d'engendrer une gêne significative pour la population ou les activités d'élevage.

Cependant, une attention particulière sera néanmoins portée au bon état des équipements et au déroulement des travaux, et un ajustement des paramètres de forage pourra être envisagé en cas de perception anormale des vibrations.

2.6.1.6. Lumière

En ce qui concerne l'impact lumineux, il est important de signaler que l'ensemble des travaux sont réalisés exclusivement en journée, en profitant de la lumière naturelle. Aucun éclairage artificiel du chantier n'est utilisé, même de manière ponctuelle. Cette organisation des travaux garantit l'absence totale de pollution lumineuse, préservant ainsi l'environnement nocturne et évitant toute perturbation de la faune locale ou du voisinage. Le chantier ne génère donc aucune nuisance lumineuse.

2.6.1.7. Chaleur

Le projet ne génère aucune émission thermique mesurable durant la phase de construction. Les opérations de forage et l'utilisation des engins de chantier ne produisent pas de chaleur

susceptible d'affecter l'environnement au-delà du dégagement thermique habituel et négligeable des moteurs diesel en fonctionnement.

2.6.1.8. Radiations

Le projet ne génère aucune radiation ionisante ou non ionisante, conformément à la nature des travaux réalisés. Les techniques de forage mécanique employées et les équipements utilisés (foreuse Massenza, pompe immergée) ne font appel à aucune source radioactive ni à aucun dispositif émetteur de rayonnements électromagnétiques significatifs.

2.6.1.9. Déchets produits en phase de construction

Durant la phase de construction, différents types de déchets sont susceptibles d'être générés, principalement des déblais minéraux issus du forage, des boues de forage ainsi que des déchets non dangereux de chantier (emballages, consommables et pièces usagées). Les volumes attendus demeurent limités et strictement liés à la durée et à la nature ponctuelle des travaux.

La gestion des déchets sera assurée conformément à la réglementation en vigueur, notamment par la mise en place d'un tri sélectif sur site, au moyen de contenants dédiés mis à disposition par le maître de l'ouvrage. Les déchets seront évacués vers des filières de traitement ou d'élimination autorisées, adaptées à leur nature.

Les opérations de forage seront réalisées par une entreprise spécialisée disposant de l'expérience requise, ce qui contribue à limiter la production de déchets et à prévenir tout risque de pollution accidentelle.

La société EN Geo Consult sàrl, chargée de la surveillance environnementale du chantier, veillera au respect des bonnes pratiques de gestion des déchets et des prescriptions réglementaires applicables. En cas de non-conformité constatée, les mesures correctives appropriées seront définies et mises en œuvre sans délai, afin d'assurer la conformité environnementale des travaux.

2.6.2. Phase d'exploitation

2.6.2.1. Émissions affectant l'eau

Durant la phase d'exploitation, les émissions affectant l'eau se limitent au prélèvement d'eau souterraine qui est prévu par l'exploitant à 20 m³/j, soit 0,833 m³/h. Ce prélèvement est considéré comme modéré (37% de débit de prélèvement maximal), contrôlé et compatible

avec la capacité de l'aquifère exploité (54 m³/j). Il convient de souligner qu'aucun rejet polluant n'est généré par cette activité.

2.6.2.2. Émissions affectant l'air

Aucune émission atmosphérique n'est générée durant la phase d'exploitation, ce qui garantit une absence totale d'impact sur la qualité de l'air ambiant.

2.6.2.3. Émissions affectant le sol et le sous-sol

Pour ce qui est des émissions affectant le sol et le sous-sol, les ouvrages installés sont conçus de manière étanche et bénéficient d'une protection appropriée. Cette configuration permet d'écarter tout risque de pollution chronique du sol ou du sous-sol, assurant ainsi la préservation de ces milieux naturels.

2.6.2.4. Bruit et vibrations

En ce qui concerne le bruit et les vibrations, la principale source identifiée demeure la pompe immergée placée à 65 m de profondeur. Néanmoins, les niveaux sonores et vibratoires générés par cet équipement restent négligeables et non perceptibles en surface, limitant ainsi considérablement leur impact sur l'environnement environnant et garantissant le maintien de la quiétude du site.

2.6.2.5. Lumière, chaleur et radiations

Durant la phase d'exploitation du projet, aucune émission lumineuse, thermique ou radiative n'est générée par l'exploitation du forage captage. La pompe immergée fonctionne en profondeur sans nécessiter d'éclairage ni d'équipement de surface générant de la lumière. De même, les installations connexes ne produisent aucune chaleur perceptible en surface, la pompe étant refroidie naturellement par l'eau souterraine captée. Enfin, les équipements électriques mis en œuvre (pompe submersible et coffret électrique) ne génèrent pas de rayonnements électromagnétiques significatifs au-delà des niveaux naturellement émis par tout appareil électrique domestique conforme aux normes en vigueur. L'exploitation du captage d'eau souterraine se déroule ainsi dans des conditions totalement neutres sur le plan lumineux, thermique et radiatif.

2.6.2.6. Déchets produits en phase de fonctionnement

Les déchets générés durant la phase d'exploitation du projet demeurent extrêmement limités. Ils se composent principalement de filtres ou de pièces d'usure nécessitant un remplacement lors des opérations de maintenance périodique de la pompe et des équipements annexes. Les quantités produites sont très faibles et ponctuelles, se limitant généralement à quelques

éléments par an selon la fréquence d'entretien préconisée par les constructeurs. La gestion de ces déchets est assurée de manière rigoureuse par leur élimination systématique via des filières agréées, conformément à la réglementation en vigueur relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques et aux déchets industriels banals.

2.6.3. Conclusion

L'estimation détaillée des types et des quantités de résidus, d'émissions et de déchets générés par le de captage d'eau souterraine permet de formuler plusieurs constats majeurs. Les émissions identifiées sont principalement concentrées durant la phase de construction, période durant laquelle les activités de forage et la présence d'engins de chantier occasionnent des impacts temporaires sur l'environnement. Ces émissions concernent essentiellement les émissions atmosphériques (poussières, gaz d'échappement), les nuisances sonores liées au fonctionnement de la foreuse Massenza, ainsi que la production de déblais et de boues de forage en quantités limitées.

Il convient de souligner que les quantités de résidus et d'émissions demeurent faibles, temporaires et parfaitement maîtrisées grâce aux mesures de gestion mises en place et à l'utilisation d'équipements modernes conformes aux normes environnementales en vigueur. La durée limitée du chantier, estimée à quelques jours à quelques semaines, garantit le caractère transitoire et réversible de ces impacts.

La phase de fonctionnement, quant à elle, se caractérise par l'absence quasi totale de pollution significative. Le projet ne génère aucune émission atmosphérique, aucun rejet polluant dans les eaux ou le sol, et les nuisances sonores se limitent au fonctionnement discret de la pompe immergée, imperceptible en surface. De même, le projet ne présente aucune émission de chaleur, de lumière excessive ou de radiation susceptible d'affecter l'environnement ou le voisinage.

Au regard des critères définis dans l'annexe III de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, le projet présente des incidences environnementales faibles, temporaires et réversibles. Ces caractéristiques, associées aux mesures de gestion et de contrôle mises en œuvre tout au long du projet, démontrent la pleine compatibilité du projet avec les objectifs de protection de l'environnement et de préservation des ressources naturelles.

3. UNE DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES

Dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet, une analyse approfondie des solutions de substitution raisonnables a été réalisée, conformément aux exigences réglementaires. Cette analyse porte sur différentes options envisageables en termes de conception du projet, de technologie, de localisation, de dimension et d'échelle. Les principales alternatives examinées sont présentées ci-après, accompagnées d'une indication des raisons du choix effectué et d'une comparaison des incidences sur l'environnement.

3.1. Raccordement au réseau d'eau communale

L'option relative à l'utilisation du réseau communal est incompatible avec les orientations nationales visant à préserver les ressources en eau potable pour les usages domestiques et sanitaires. En outre, elle est coûteuse et présente une vulnérabilité aux restrictions d'usage en période de sécheresse.

Le tableau 7 met en exergue les principaux avantages et inconvénients liés au prélèvement d'eau dans le réseau communal.

Avantages	Inconvénients
Qualité garantie (eau potable contrôlée)	Coût élevé (~4-6 €/m ³) : 29 000 - 44 000 €/an
Pas d'investissement lourd	Surdimensionnement qualitatif (eau potable pour animaux)
Pas de maintenance technique	Dépendance totale au réseau communal
Mise en œuvre immédiate	Pression sur le réseau public
--	Capacité limitée (débit instantané)

Tableau 7 : Avantage et Inconvénient liés à l'utilisation à 100% d'eau communale.

Cette option utilise une eau potable traitée pour un usage ne nécessitant pas cette qualité. Cette solution ne peut être retenue comme solution principale mais conservée comme ressource de secours.

3.2. Prélèvement d'eaux superficielles (rivière Alzette)

Bien que techniquement envisageable, le prélèvement direct dans l'Alzette soulève des contraintes majeures d'ordre environnemental et réglementaire qui rendent cette solution inadaptée au projet. La qualité des eaux superficielles présente une variabilité importante en fonction des conditions hydrologiques et météorologiques, notamment en termes de charge

en matières en suspension et de contamination diffuse, ce qui nécessiterait des traitements conséquents sur le plan financier et technique.

Par ailleurs, le prélèvement dans la rivière comporte un risque d'impact significatif sur le maintien du débit d'étiage, avec des conséquences potentielles sur les usages en aval, notamment en période de basses eaux lorsque la ressource est déjà sous tension. Cette intervention présenterait également une incidence possible sur les habitats aquatiques et les espèces protégées au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore, d'autant plus que le site se trouve à proximité immédiate d'une zone Natura 2000. Sur le plan technique, cette option imposerait des exigences accrues en termes de systèmes de pompage, de filtration et d'infrastructures riveraines, augmentant significativement les coûts et l'empreinte environnementale du projet.

Enfin, le cadre réglementaire applicable s'avère particulièrement restrictif dans ce contexte de protection des milieux aquatiques sensibles. Cette option est donc écartée en raison de son incompatibilité manifeste avec les objectifs de bon état écologique des masses d'eau et de préservation de la biodiversité.

Critère	Évaluation
Description	Prélèvement direct dans l'Alzette (450 m)
Qualité de l'eau	Variable, risque de contamination
Impact environnemental	Réduction débit d'étiage, impact Natura 2000
Contraintes réglementaires	Autorisation complexe (loi sur l'eau, Natura 2000)
Proximité site protégé	Bras mort Natura 2000 à 450 m
Risque pour le castor	Perturbation habitat, réduction disponibilité eau
Traitement requis	Filtration, désinfection nécessaires

Tableau 8 : Synthèse relative à l'évaluations des impacts en relation avec le prélèvement d'eau dans l'Alzette.

Cette option est écartée en raison de la variabilité qualitative selon les conditions météorologiques et de la proximité, entre autres, du site Natura 2000, de l'impact potentiel sur le débit d'étiage et du risque pour l'habitat du castor. Cette exclusion témoigne d'une prise en compte adéquate de la sensibilité écologique du cours d'eau.

3.1. Captage des eaux souterraines

Sur le plan hydrogéologique, plusieurs nappes souterraines existent à l'échelle régionale et à l'endroit du site en étude. On distingue, pour ne citer que les plus connues, du haut vers le

bas : l'aquifère du grès à roseau du Keuper, suivi par le muschelkalk et enfin par l'aquifère sous-jacent du Buntsandstein.

La nappe souterraine du Muschelkalk est exploitée par plusieurs exploitants au nord du site pour sa situation qualitative et quantitative. Son captage par le maître de l'ouvrage pourrait coûter cher et peut créer des interactions potentiellement significatives avec des ouvrages existants. Ainsi, cette option a été écartée. De même l'exploitation de la nappe souterraine sous-jacente encore plus profonde dite de **Buntsandstein** est aussi écartée pour des raisons techniques spéciales à mobiliser ainsi que par son coût d'investissement nettement supérieur.

Cependant, vu le volume d'eau dont le client a besoin (20 m³/j, soit 0,833 m³/h), l'option de captage **d'eau souterraine du grès à roseaux du Keuper** présente le meilleur équilibre entre coût, fiabilité et impact environnemental. Cet aquifère du Keuper, très peu capté dans la région, est hydrogéologiquement distinct de la nappe d'accompagnement alluviale de l'Attert, garantissant l'absence d'impact significatif de l'environnement immédiat du site tel que le site Natura 2000.

Critère	Évaluation
Description	Forage dans l'aquifère du Keuper (73 m)
Qualité de l'eau	Bonne, stable, protégée naturellement
Impact environnemental	Localisé, pas de lien avec Natura 2000
Rayon d'influence	28 m en exploitation (méthode Cooper-Jacob)
Coût d'exploitation	~3 000-5 000 €/an
Fiabilité	Excellente, ressource pérenne
Autonomie	Indépendance vis-à-vis du réseau communal

Tableau 9 : Synthèse des évaluations des critères pris en compte pour captage d'eau souterraine.

3.2. Récupération et stockage des eaux pluviales

La récupération et le stockage des eaux pluviales constituent indéniablement une solution d'appoint pertinente dans une logique de gestion intégrée de la ressource en eau. Cette approche présente l'avantage d'utiliser une ressource renouvelable et de limiter le ruissellement vers les réseaux d'assainissement. Toutefois, cette alternative ne permet pas de garantir apport en eau constant de 20 m³ par jour en toutes saisons, notamment en raison de la forte variabilité des précipitations observée à l'échelle annuelle et interannuelle.

Les périodes de sécheresse prolongée, de plus en plus fréquentes, rendraient cette source d'approvisionnement insuffisante précisément au moment où les besoins sont les plus importants. Cette solution présente donc un intérêt certain en tant que dispositif complémentaire permettant de réduire la sollicitation des autres ressources, mais ne saurait constituer la source principale d'approvisionnement pour une exploitation nécessitant une garantie de disponibilité permanente.

3.3. Alternative Zéro “non-réalisation du projet”

La non-réalisation du forage captage contraindrait l'exploitant à maintenir un approvisionnement par des ressources existantes, à savoir le réseau public de distribution d'eau potable ou la collecte des eaux pluviales. Cette configuration présente plusieurs limitations structurelles importantes :

- Premièrement, elle implique la sollicitation d'une ressource stratégique, l'eau potable, dont l'usage prioritaire demeure la consommation humaine, conformément aux orientations de la Directive-Cadre sur l'Eau et la législation locale.
- Deuxièmement, la capacité volumétrique de la récupération d'eau pluviale s'avère insuffisante, particulièrement durant les épisodes de sécheresse estivale qui tendent à se multiplier dans le contexte du changement climatique.
- Troisièmement, cette option ne fournit aucune garantie quant à la pérennité et à la qualité de l'approvisionnement sur le long terme.

Aspect	Conséquence de la non-réalisation
Économique	Coût d'approvisionnement 30 000-45 000 €/an maintenu
Vulnérabilité	Risque de restriction d'usage en période de sécheresse
Qualité eau	Utilisation d'eau potable traitée pour usage agricole
Adaptation climatique	Pas de diversification des ressources
Pérennité exploitation	Fragilisation économique à moyen terme
Développement	Capacité d'extension limitée

Tableau 10 : Synthèse des aspects étudiés et de leurs incidences liées à l'absence du projet.

Ainsi, la non-réalisation du projet maintiendrait une situation économiquement défavorable et vulnérable aux aléas climatiques, sans bénéfice environnemental notable puisque l'eau souterraine du Keuper n'est actuellement pas ou peu exploitée dans la région immédiate du site.

En conséquence, le scénario de référence ne permet pas de satisfaire de manière durable les besoins opérationnels de l'exploitation et doit être écarté.

3.4. Justification du choix du forage

La nappe souterraine du Muschelkalk est exploitée par plusieurs exploitants au nord du site. Son captage par le maître de l'ouvrage pourrait coûter cher et peut créer des interactions potentiellement significatives avec les captages existants. Ainsi, cette option est écartée. De même l'exploitation de la nappe souterraine sous-jacente profonde dite de Buntsandstein est aussi écartée pour des raisons techniques spéciales à mobiliser ainsi que par son coût d'investissement nettement supérieur.

D'un autre côté, le captage par forage de nappe souterraine « grès à roseaux » apparaît comme l'option la plus adaptée au regard des besoins en eau de l'exploitation d'élevage de bovins et des objectifs en usage de la ressource. Cette conclusion repose sur une analyse technique objective et une évaluation rigoureuse des impacts potentiels.

Les tests et les investigations réalisés *in situ* ont permis d'identifier l'aquifère ciblé, d'évaluer précisément sa capacité productive de l'aquifère à l'endroit projeté pour le forage captage définitif et d'estimer le débit de prélèvement maximal à ne pas dépasser (2,25 m³/h débit critique). Ainsi, Le débit journalier visé par le maître de l'ouvrage, fixé à 20 m³ par jour (soit 0,833 m³ par heure), reste donc modeste, ne présente pas de risque de dénoyage de la pompe ni d'impact significatif sur la piézométrie de la nappe (rayon d'influence est de 28 m en exploitation (0,833 m³/h) et de 43 m à 2 m³/h).

Ce volume de prélèvement en exploitation est largement compatible avec les capacités de renouvellement de l'aquifère (estimé entre 250 à 300 mm /an).

L'analyse hydrogéologique approfondie démontre que l'aquifère ciblé, constitué par les grès à roseaux du Keuper, présente un potentiel suffisant pour répondre à cette demande, sans interaction directe avec la nappe alluviale de l'Alzette, préservant ainsi les équilibres hydrologiques de surface.

Comparé aux autres solutions envisagées, notamment le raccordement au réseau public, le prélèvement en rivière ou le stockage exclusif d'eau pluviale, le forage captage offre un meilleur compromis entre sécurité d'approvisionnement, autonomie opérationnelle, coûts de fonctionnement maîtrisés et minimisation des impacts sur les écosystèmes sensibles. Cette solution permet de s'affranchir d'une sollicitation directe des ressources superficielles, notamment dans un contexte de fragilité hydrique croissante liée au changement climatique, tout en évitant de mobiliser les ressources du réseau d'eau potable pour des usages non prioritaires.

L'implantation choisie pour le forage garantit également une distance suffisante vis-à-vis des zones Natura 2000, des biotopes sensibles et des captages d'eau potable existants, minimisant ainsi les risques d'interactions négatives avec les milieux protégés. La conception du projet et les dispositifs de suivi mobilisés, notamment l'installation d'un piézomètre de contrôle et le suivi régulier du niveau de la nappe, assurent un encadrement rigoureux de l'impact sur la ressource et une compatibilité totale avec les principes de gestion durable de l'eau inscrits dans les directives européennes et la législation nationale.

Les tableaux 11 et 12 illustrent un résumé sur l'évaluation multicritères ainsi que les incidences environnementales des alternatives citées dans ce chapitre du présent document.

Alternative	Faisabilité	Coût invest.	Coût exploit.	Fiabilité	Env.	Bilan
1. Réseau communal	+++	+++	–	++	+	Défavorable
2. Eau de surface	++	+	+	–	--	Défavorable
3. Eaux pluviales	++	–	+++	--	+++	Insuffisant
4. Muschelkalk / Buntsandstein	–	–	++	–	+	Défavorable
5. Option zéro	+++	+++	--	+	+	Non acceptable
6. Grès à roseau	+++	++	+++	+++	++	FAVORABLE

Légende : +++ Très favorable | ++ Favorable | + Acceptable | – Défavorable | -- Très défavorable

Tableau 11 : Synthèse de l'évaluation multicritères des alternatives

Alternative	Eau souterraine	Eau surface	Natura 2000	Biodiversité	Bilan
1. Réseau communal ou alternative zéro	Indirect	Nul	Nul	Nul	–
2. Eau de surface	Nul	FORT	SIGNIFICATIF	SIGNIFICATIF	--
3. Eaux pluviales	Nul	Positif	Nul	Nul	++
4. Muschelkalk / Buntsandstein	Pot. Significatif	Nul	Nul	Faible	–
5. Grès à roseaux	Faible	Nul	Nul	Très faible	+

Légende : +++ Très favorable | ++ Favorable | + Acceptable | – Défavorable | -- Très défavorable

Tableau 12 : Comparaison des incidences environnementales des alternatives.

Sur la base de cette analyse multicritère exhaustive, le recours à un ouvrage de prélèvement par forage dans l'aquifère du grès à roseaux du Keuper apparaît comme la solution la plus adaptée aux besoins de l'exploitation, tout en garantissant le respect des objectifs environnementaux fixés par la législation en vigueur sur l'Eau et des orientations de politique publique en matière de gestion des ressources en eau. Cette option concilie de manière optimale les impératifs de viabilité économique, de sécurité d'approvisionnement, de protection de l'environnement et de gestion durable de la ressource hydrique dans un contexte de changement climatique.

4. UNE DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT (SCENARIO DE REFERENCE)

Dans cette partie on décrit les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dans la zone susceptible d'être affectée par le projet, ainsi que son évolution probable en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario de référence). Cette description constitue la base de référence permettant d'évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement.

L'état initial du lieu du projet est établi sur la base des données disponibles (études hydrogéologiques, inventaires naturalistes, cartographies réglementaires) et des observations de terrain réalisées lors des campagnes de reconnaissance en 2023-2024. Les informations sont complétées par les avis des autorités consultées, notamment l'Administration de la nature et des forêts (ANF) et l'Administration de la gestion de l'eau (AGE), etc.

4.1. Définition de l'aire d'étude

L'aire d'étude a été définie selon trois périmètres concentriques, adaptés à la nature du projet et aux caractéristiques du milieu récepteur. Cette approche permet d'appréhender les enjeux environnementaux à différentes échelles spatiales. Le rayon d'influence (R_i) du captage, déterminé par la méthode de Cooper-Jacob, est estimé à **43 m** lors des essais de pompage et à **28 m** en régime d'exploitation ($20 \text{ m}^3/\text{j}$).

Périmètre	Rayon	Objet d'analyse
Immédiat	0-100 m	Zone d'influence directe ($> R_i$ exploitation)
Rapproché	100-500 m	Zone d'influence tampon incluant la source BK05 (65 m) et site Natura 2000 (450 m)
Éloigné	500-2000 m	Contexte paysager, continuités écologiques et interactions régionales

Tableau 13 : *Etat des lieux du site dans un rayon de 2000 m.*

Le périmètre immédiat englobe la parcelle d'implantation et ses abords directs. C'est dans cette zone que se concentrent les enjeux liés à l'emprise des ouvrages et aux nuisances de chantier. Le périmètre rapproché intègre le site Natura 2000 situé à environ 450 m et permet d'analyser les éventuelles interactions hydrogéologiques. Le périmètre éloigné replace le projet dans son contexte territorial et paysager.

4.2. Milieu Physique

4.2.1. Contexte climatique

Le secteur de Cruchten bénéficie d'un climat semi-continental, avec des influences océaniques. Le climat oscille entre des écarts saisonniers plus ou moins marqués, avec des précipitations tout au long de l'année. Les précipitations moyennes annuelles s'établissent entre 750 et 850 mm, réparties de manière relativement homogène sur l'année avec un léger maximum hivernal. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 9 à 10°C, avec des hivers modérés (moyenne janvier : 0 à 2°C) et des étés tempérés (moyenne juillet : 17 à 18°C).

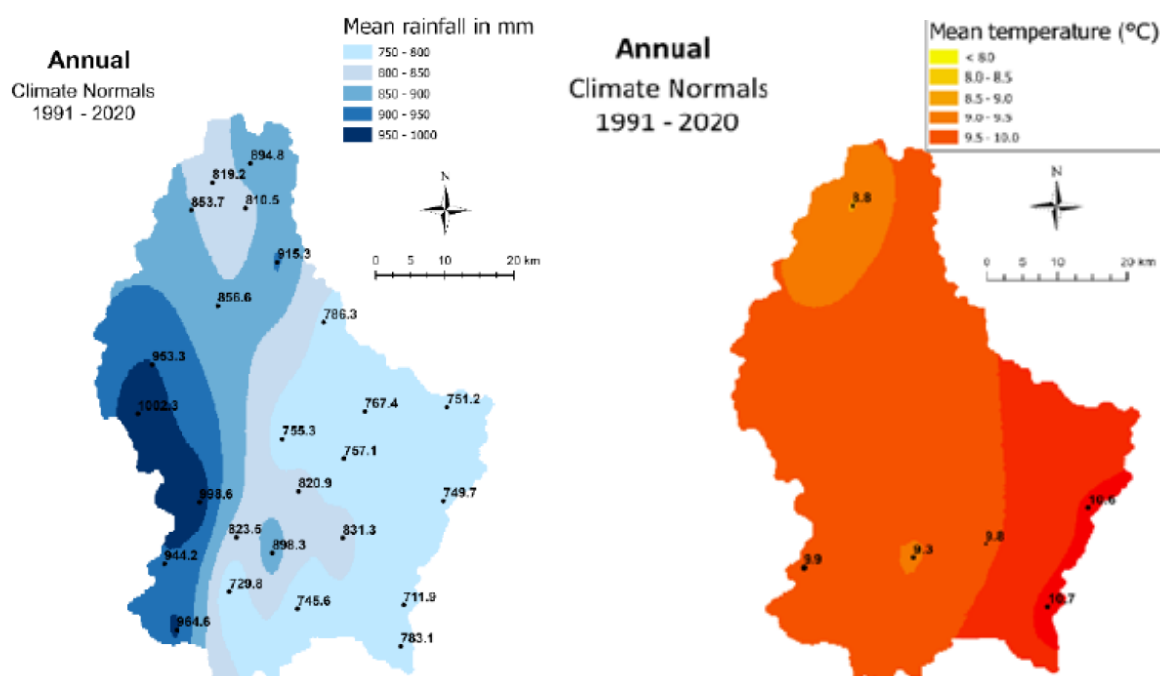


Figure 3 : *Evolution des précipitations et de la température ces dernières décennies (source ASTA)*

Les projections climatiques à l'horizon 2050, par certains spécialistes, indiquent une tendance à l'augmentation des températures (+1,5 à +2,5°C) et à l'accentuation des épisodes de sécheresse estivale. Cette évolution est susceptible d'affecter la recharge des aquifères et d'accroître les besoins en eau agricoles, ce qui renforce l'intérêt du projet pour l'adaptation de l'exploitation aux conditions futures.

4.2.2. Topographie et géomorphologie

Le site en étude est localisé sur le plateau du Gutland, à une altitude d'environ 260 mNN. La topographie est celle d'un versant en pente douce (3-5%) descendant vers la vallée de l'Alzette située à l'est, dont le fond se trouve à une altitude d'environ 245 mNN. Cette configuration topographique place le site nettement au-dessus de la zone inondable de la rivière et de ses annexes hydrauliques.

Le paysage est caractéristique du bocage semi-ouvert associant prairies, cultures et boisements. Le site d'implantation lui-même correspond à une prairie pâturée, en continuité avec les terres agricoles de l'exploitation Lamborelle.

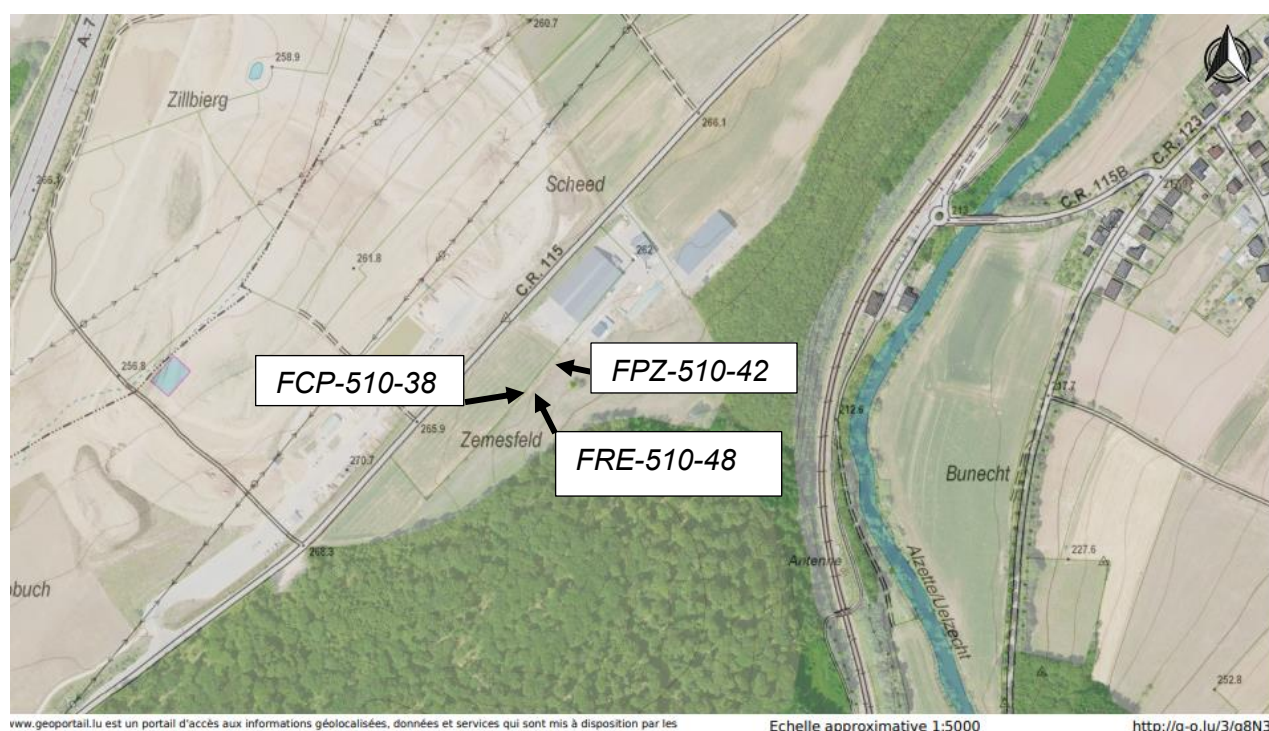


Figure 4 : Situation topographique des ouvrages de reconnaissance et du forage captage.

4.2.3. Géologie locale et régionale

D'après la carte géologique du Luxembourg (feuille n°8 Mersch, échelle 1/25 000 – SGL/A. Andrzejewski, D. Dittrich, 1982), le site concerné par le projet se trouve dans le domaine du Trias supérieur Keuper, avec un affleurement de l'horizon noté Km3 (cf. figures 5). Cette formation se caractérise par une texture essentiellement marneuse, peu perméable, de couleur variées, associées à de minces niveaux de dolomies gris clair, de gypse et de grès intercalés. Elle repose sur un substratum constitué de grès micacés gris clair avec des intercalations d'argilites sombres (km2s), visible dans les niveaux stratigraphiques sous-jacents (cf. figures 5 et 6).

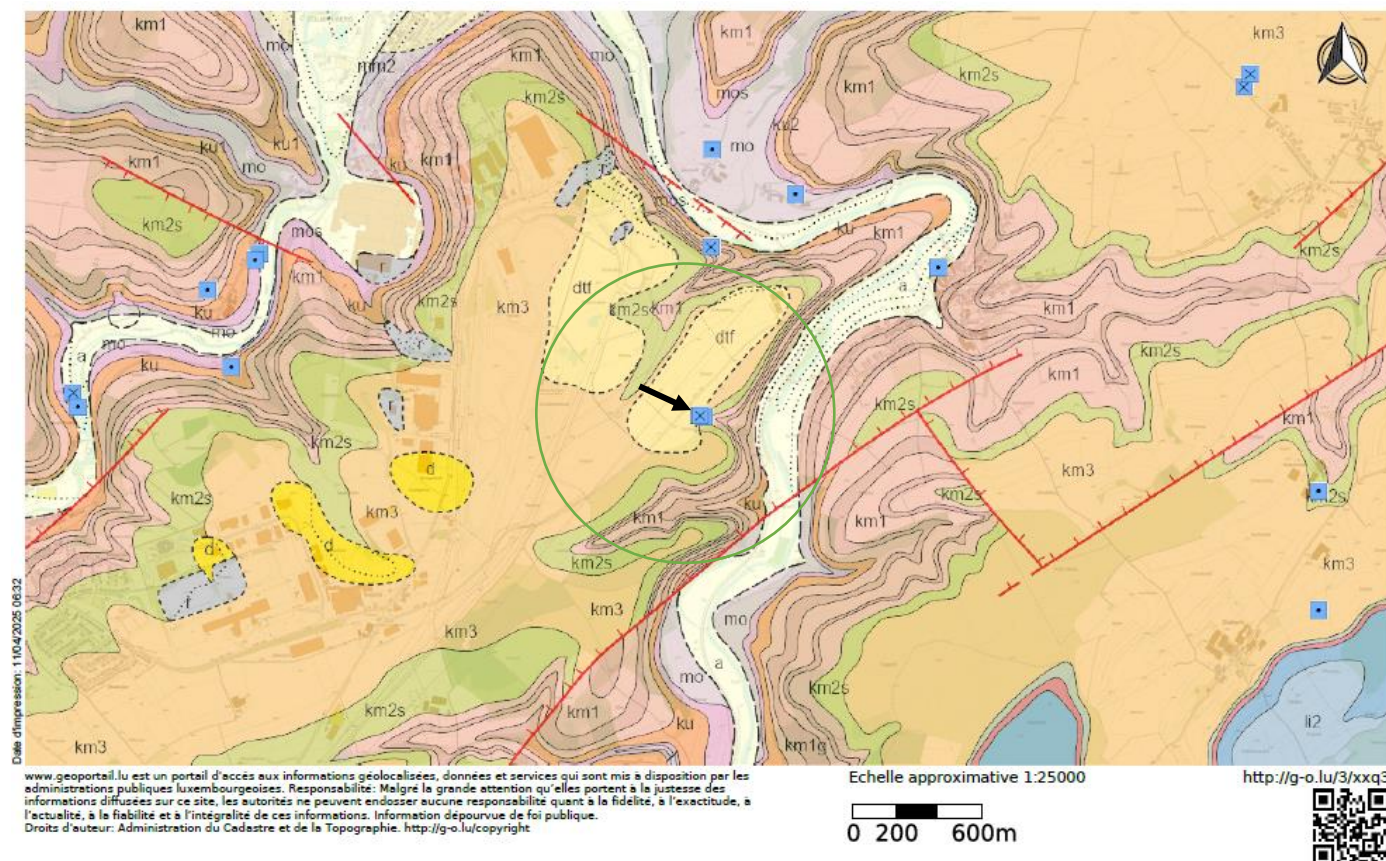


Figure 5 : Situation géologique des ouvrages de reconnaissance et du forage captage sur un extrait de fond de la carte géologique feuille n°8, Mersch, 1983.

Forages

- forage ou puits pour exploiter les eaux souterraines
- forage de reconnaissance

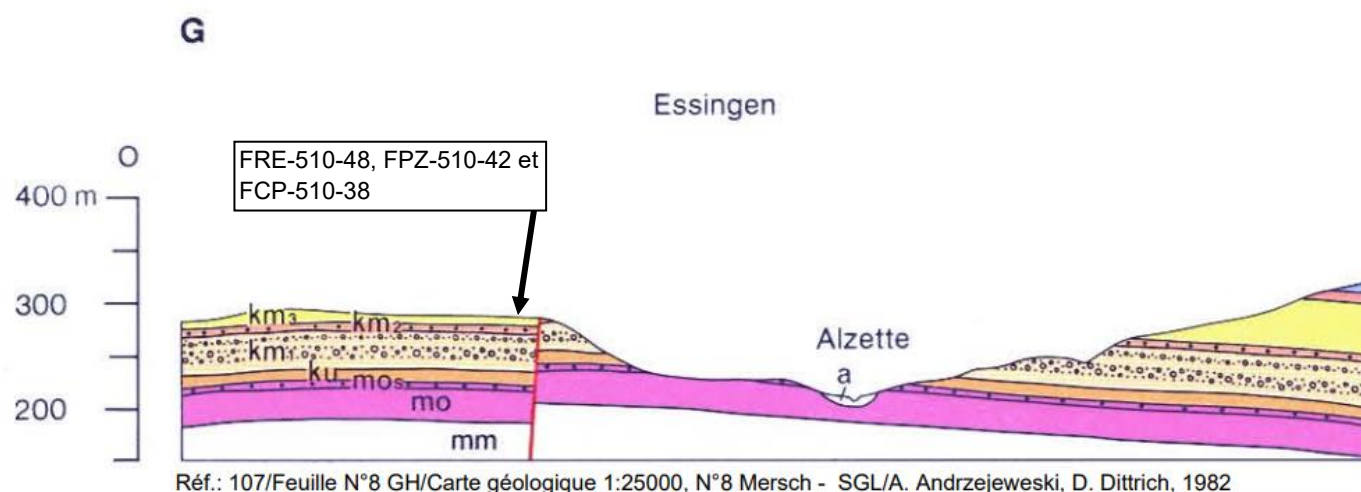


Figure 6 : coupe géologique NO-SE extraite de la carte géologique feuille n°8, Mersch, 1983 et localisation des ouvrages de reconnaissance et du forage captage.

Quant au contexte géologique local du site, les travaux d'investigation préalable ont montré la succession lithologique locale ainsi que l'horizon productif reportée au tableau 14.

Profondeur (m/sol)	Nature des terrains rencontrés	Interprétation géologique proposée
Ouvrages : FRE-510-48 et FPZ-510-42		
0 à -18	Km3 : Marnes bariolées avec minces bancs de dolomie gris clair ; gypse , strates et concrétions calcitiques, au nord-ouest marnes sableuses, intercalations de minces bancs de grès.	Keuper Moyen
-18 à -45	Km2 : Grès micacé gris-clair, avec intercalations d'argilites sombres ; débris de plantes Intercalations plutôt irrégulières de grès et conglomérats dans les marnes à pseudomorphoses	
-45 à -60	Km1 : Marnes bariolées et marnes bariolées argileuses ; minces bancs discontinus de grès siliceux avec pseudomorphoses de sel gemme ; gypse ; vers le nord-ouest, intercalation de niveaux grésos-conglomératiques et dolomitiques	
-60 à -73	Ku : Dolomie caverneuse, grès dolomitique bariolé et intercalations de marnes ; concrétions dolomitiques Marnes bariolées rouge sombre et grises avec intercalations de grès et de dolomie claire ; bioturbation, concrétions dolomitiques et calcitiques, millimétrique à décimétrique	Keuper Inférieur

Tableau 14 : les caractéristiques géologiques locales au site en étude.

Cette succession est conforme aux données relatées dans la cartographie géologique régionale. Le point essentiel est l'amplitude non négligeable des horizons de marnes argileuses sus-jacentes aux couches dolomitique et gréseuses potentiellement productives en tant qu'aquifère.

4.3. Eaux souterraines

4.3.1. Contexte hydrogéologique

Du point de vue hydrogéologique et en fonction des données géologiques locales, il s'avère qu'en plus de l'aquifère visé par le projet des horizons sus-jacents (intercalations de minces bancs dolomitiques gris) sont productifs et se caractérisent par des venues d'eau faibles et continu.

Le substratum immédiat est constitué par les grès à roseaux du Keuper moyen (km2s), formation gréseuse à grain fin à moyen, micacée, de teinte gris clair à gris-verdâtre, avec intercalations d'argilites sombres. Cette formation, reconnue entre 35 et 73 m de profondeur lors des travaux de forage, présente une perméabilité d'interstices significative (K estimé : $1,74 \cdot 10^{-5}$ m/s) lui conférant des propriétés aquifères. La transmissivité déterminée par les essais de pompage (~ 27 m²/jour) est cohérente avec les valeurs régionales connues pour cet horizon dans la région.

4.3.1.1. les aquifères régionaux

Sous les grès à roseaux du Keuper se succèdent en profondeur deux systèmes aquifères majeurs du bassin luxembourgeois :

- **L'aquifère du Muschelkalk** (Trias moyen, noté mos, mo et mm), constitué de calcaires et dolomies fissurés et karstifiés, représente le principal réservoir d'eau souterraine de la région. Cet aquifère, très productif (transmissivités pouvant dépasser 100 m²/jour dans les zones karstifiées), est largement exploité pour l'alimentation en eau potable des communes du secteur. Au nord du site, la commune de Schieren exploite ainsi cet aquifère via plusieurs captages, dont le forage Pleiter.
- Plus en profondeur, **l'aquifère du Buntsandstein** (Trias inférieur, noté S), constitué de grès fluviatiles, représente un second réservoir d'importance régionale. Cet aquifère, caractérisé par une bonne perméabilité de matrice et des réserves importantes, est exploité pour des usages industriels et agricoles nécessitant des débits élevés.

4.3.1.2. Indépendance hydraulique des systèmes aquifères

Ces trois systèmes aquifères superposés (Keuper – Muschelkalk – Buntsandstein) sont séparés par des couches d'altération et par d'épaisses séries marneuses et argileuses de nature peu perméables ce qui assurent leur isolement hydraulique. En particulier, les marnes du Keuper inférieur (km2, ku) et les marnes à Anhydrite (mo) constituent une barrière peu perméable de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur entre l'aquifère des grès du Keuper exploité par le projet et l'aquifère du Muschelkalk exploité par les captages de Schieren.

Cette indépendance hydraulique est confirmée par l'absence de réponse des captages du Muschelkalk aux sollicitations de l'aquifère du Keuper et inversement. Elle garantit l'absence d'interférence entre le projet de captage de Cruchten et les captages de la commune de Schieren, bien que ces derniers ne soient distants que d'environ un kilomètre.

4.3.1.3. Rôle des discontinuités tectoniques

L'analyse structurale du secteur (figure 5) met en évidence deux familles de discontinuités tectoniques : un réseau principal d'orientation NE-SW et un réseau conjugué NO-SE. Le comportement hydrogéologique de ces accidents dépend de leur état mécanique et de leur remplissage. Dans les séries à dominante marneuse du Keuper, les failles sont généralement scellées par des produits argileux issus de l'altération des épontes, ce qui leur confère un caractère de barrières hydrauliques compartimentant les réservoirs.

À l'inverse, dans les horizons gréseux ou carbonatés, les discontinuités peuvent constituer des drains préférentiels augmentant localement la perméabilité de fracture.

Dans notre cas d'étude, les investigations ont montré que les accidents tectoniques traversant la couverture marneuse (km3) sont colmatés et hydrauliquement inactifs. L'aquifère des grès à roseaux (km2s) fonctionne donc principalement en milieu poreux, avec une contribution de la perméabilité de fracture limitée. Cette configuration hydrogéologique explique le caractère semi-captif de la nappe et la bonne productivité du forage, dont le débit spécifique (0,87 m³/h/m) traduit une connexion hydraulique efficace avec le réservoir gréseux.

La coupe géologique interprétative (figure 6) illustre la géométrie du système multicouche : l'aquifère des grès du Keuper (km2s), encadré par les marnes de nature peu perméables du Keuper supérieur (km3) au toit et les marnes du Keuper inférieur (km2, ku, mo) au mur, constitue un réservoir confiné, hydrogéologiquement distinct tant de la nappe alluviale quaternaire (a) de l'Alzette en surface que des aquifères profonds du Muschelkalk et du Buntsandstein. Cette triple indépendance hydraulique, confirmée par les mesures réalisées lors des essais de pompage, constitue un élément déterminant de l'évaluation environnementale.

4.3.2. Caractéristique de l'aquifère du grès à roseaux

L'aquifère des grès à roseaux du Keuper (km2s) a été identifié par les travaux d'investigations de reconnaissance et caractérisé par les essais de pompage par paliers de débits (compris entre 0,9 m³/h et 4 m³/h) et de longue durée à 2 m³/h (70 heures) réalisés en février 2024. Ces essais, conduits à des débits supérieures à celui demandé par le maître l'ouvrage (0,833 m³/h), ont permis de déterminer les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère et d'évaluer sa capacité de production (cf. tableau 15).

Paramètre	Valeur mesurée	Interprétation
Niveau statique	49-51 m de profondeur	Nappe en charge (semi-captive)
Transmissivité (T)	~3,13 10 ⁻⁴ m ² /s	Productivité modérée, typique des grès du Keuper
Débit spécifique	0,87 m ³ /h/m	Bon rendement par mètre de rabattement
Débit critique (capacité de production)	2,25 m ³ /h (54 m ³ /jour)	Débit maximal d'exploitable à l'endroit du projet.

Tableau 15 : les caractéristiques hydrogéologiques de l'aquifère du Keuper à l'endroit du présent projet.

Le rabattement (différence de niveaux de la nappe entre l'état statique de l'état dynamique engendrée par le pompage) mesuré au forage de reconnaissance lors des pompages d'essais de longue durée à 2 m³/h s'est stabilisé à moins de 3,0 m après 24 heures de pompage. Alors qu'au piézomètre situé à 30 m, le rabattement observé oscillait entre 0,5 m à 1,0 m, ce qui témoigne d'une influence limitée du pompage à cette distance.

Le rayon d'influence du captage a été déterminé par la **méthode de Cooper-Jacob**, permettant de définir la zone d'impact induit par le prélèvement aux essais de pompage et en exploitation (cf. tableau 16).

Régime	Débit	Rayon d'influence (Ri)	Rayon d'action (Ra)
Essais pompage (70h)	2 m ³ /h	~43 m	~26 m
Exploitation prévue	0,833 m ³ /h (20 m ³ /j)	~28 m	~17 m

Tableau 16 : rayon d'influence du captage a été déterminé par la méthode de Cooper-Jacob

L'estimation du rayon d'influence et les observations effectuées *in situ* durant l'ensemble des pompages d'essai ont permis de vérifier l'indépendance hydraulique entre l'aquifère du Keuper et les écosystèmes aquatiques de surface :

- **Piézomètre FPZ-510-42 (30 m)** : rabattement de 0,5 à 1,0 m selon le débit – réponse normale confirmant le bon fonctionnement du dispositif de suivi.
- **Source BK05 (65 m)** : **AUCUNE VARIATION** de niveau ou de débit, ce qui constitue une preuve directe de l'indépendance hydraulique.
- **Rivière Alzette (~450 m)** : aucune modification des paramètres hydrologiques.

L'analyse des données acquises durant les essais de pompage à un débit de 2 m³/h n'a révélé aucune variation significative du niveau ou du débit de la source BK05, ni des paramètres hydrologiques de l'Alzette. Ainsi, si aucune influence n'a été constatée à ce débit d'essai, il est établi qu'un prélèvement de 20 m³/jour (soit 0,833 m³/h, représentant moins de la moitié du débit testé) n'aura *à fortiori* aucun effet mesurable sur ces écosystèmes aquatiques.

Ces observations de terrain confirment l'absence de connexion hydraulique entre l'aquifère des grès à roseaux du Keuper et les systèmes aquatiques superficiels (nappe alluviale, source BK05, rivière Attert). Cette indépendance hydrogéologique garantit que le prélèvement d'eau souterraine en exploitation, à l'endroit du projet, n'aura pas d'incidence significative sur les niveaux d'eau du bras mort de l'Alzette, sur la source du biotope BK05, et par conséquent sur les habitats naturels qui en dépendent.

Relation analysée	Évaluation	Justification technique
Keuper ↔ Nappe alluviale	AUCUNE CONNEXION	Séparation par marnes imperméables, pas de réponse aux essais de pompage
Keuper ↔ Source BK05	AUCUNE CONNEXION	Aucune variation mesurée à 65 m du forage lors des essais à 2 m³/h
Keuper ↔ Rivière Alzette	INDÉPENDANTS	Pas de variation amont/aval durant les 70h d'essais
Keuper ↔ Bras mort Alzette	INDÉPENDANTS	Le bras mort est alimenté par la nappe alluviale, non par le Keuper
Keuper ↔ Muschelkalk	AQUIFÈRES DISTINCTS	Séparation par plus 50 m de marnes peu perméables et profond
Keuper ↔ Buntsandstein	AQUIFÈRES DISTINCTS	Séparation par plus 50 m de marnes peu perméables
Keuper ↔ Captage Schieren Pleiter	AUCUNE INTERFÉRENCE	Schieren et le projet de captage exploitent des aquifères différents et de profondeur distincte.

Tableau 17 : *Illustration de relation hydraulique entre l'aquifère exploité et les autres écosystèmes aquatiques.*

D'un autre côté, la capacité de régénération de l'aquifère est estimée sur la base des données liées aux variations des précipitations et de l'évapotranspiration ainsi que du coefficient d'infiltration des formations affleurantes :

- Les précipitations mesurées (850-880 mm/an pour Nommern/Cruchten)
- La répartition temporelle de la recharge (80% en novembre-avril)
- forage de Mersch captant (300 m³/j dans les grès à roseaux)
- Une estimation prudente de l'évapotranspiration (ETP) de 600 mm/an
- Une recharge efficace estimée de 250-300 mm/an (soit 25-35% des précipitations).

Cette situation initiale témoigne d'une ressource actuellement peu sollicitée et disposant d'une capacité de renouvellement naturelle adaptée aux usages actuels, offrant ainsi une marge de manœuvre pour un prélèvement additionnel modéré tel que celui envisagé dans le cadre du projet, sans risque de compromission de l'équilibre quantitatif de l'aquifère.

4.3.3. Qualité des eaux souterraines

Une analyse de la qualité de l'eau du forage a été réalisée lors des essais de pompage, orientée vers les paramètres pertinents pour l'usage prévu (abreuvement du bétail). Pour une première analyse, les résultats montrent une eau de bonne qualité, exempte de contamination bactériologique et présentant des caractéristiques physico-chimiques stables.

Les certificats d'analyse physico-chimique montrent une minéralisation moyenne des eaux souterraines et présentent un faciès calcique, magnésienne et bicarbonatée (cf. figure 7).

Cette minéralisation résulte essentiellement du temps de contact et de la nature de la roche réservoir.

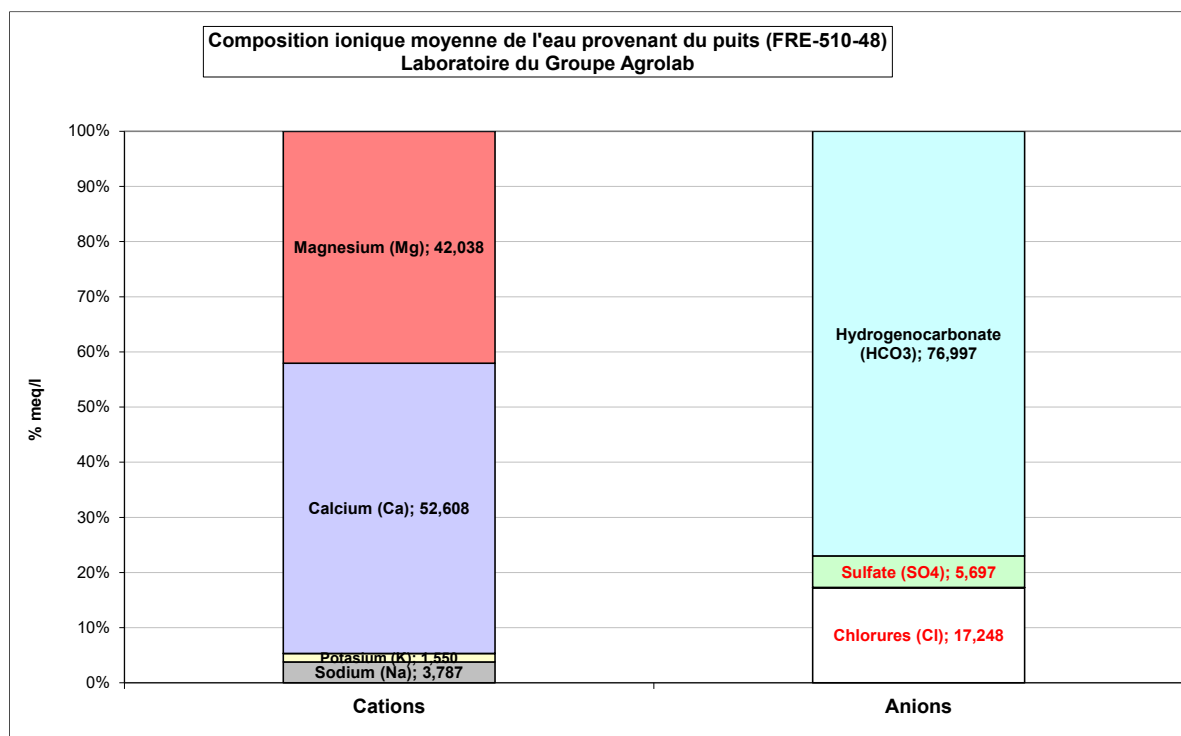


Figure 7 : Composition chimique des eaux provenant du forage-captage FRE-510-48.

Les eaux souterraines prélevées ne nécessitent pas un traitement préalable avant leur utilisation dans l'établissement Lamborelle pour l'abreuvement de bovins. En effet, Vu la protection naturelle des eaux prélevées au forage de reconnaissance sont saines et peuvent, être exploitées au débit de 20 m³/j dans de bonnes conditions hydrodynamiques en tant qu'eau destinée à la consommation des bétails d'élevage.

4.4. Eaux de surface

4.4.1. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique du secteur est dominé par l'Alzette, affluent de la Sûre, qui coule à environ 460 m à l'est du site d'étude, dans la vallée qu'elle traverse avant de rejoindre Ettelbruck puis la Sûre. Le débit moyen de l'Alzette dans ce secteur est de l'ordre de 2 à 3 m³/s, avec des variations saisonnières marquées (étiages estivaux, crues hivernales).

Le site du projet n'interfère pas avec les eaux de surface et se situe en dehors de zones inondables, à une altitude supérieure de 25 m environ par rapport au fond de vallée. Aucun cours d'eau permanent ne traverse la parcelle d'implantation. Les écoulements superficiels sont limités au ruissellement des eaux pluviales vers le réseau hydrographique.

Le bras mort de l'Alzette, classé en site Natura 2000 (LU0001044), constitue une annexe hydraulique d'environ 0,43 ha, correspondant à un ancien méandre de la rivière. Ce milieu lentique est alimenté par la nappe alluviale quaternaire et par les apports de la rivière lors des hautes eaux. Il abrite des habitats d'intérêt communautaire (habitat 3150 – lacs eutrophes) et constitue le territoire d'une population de castors.

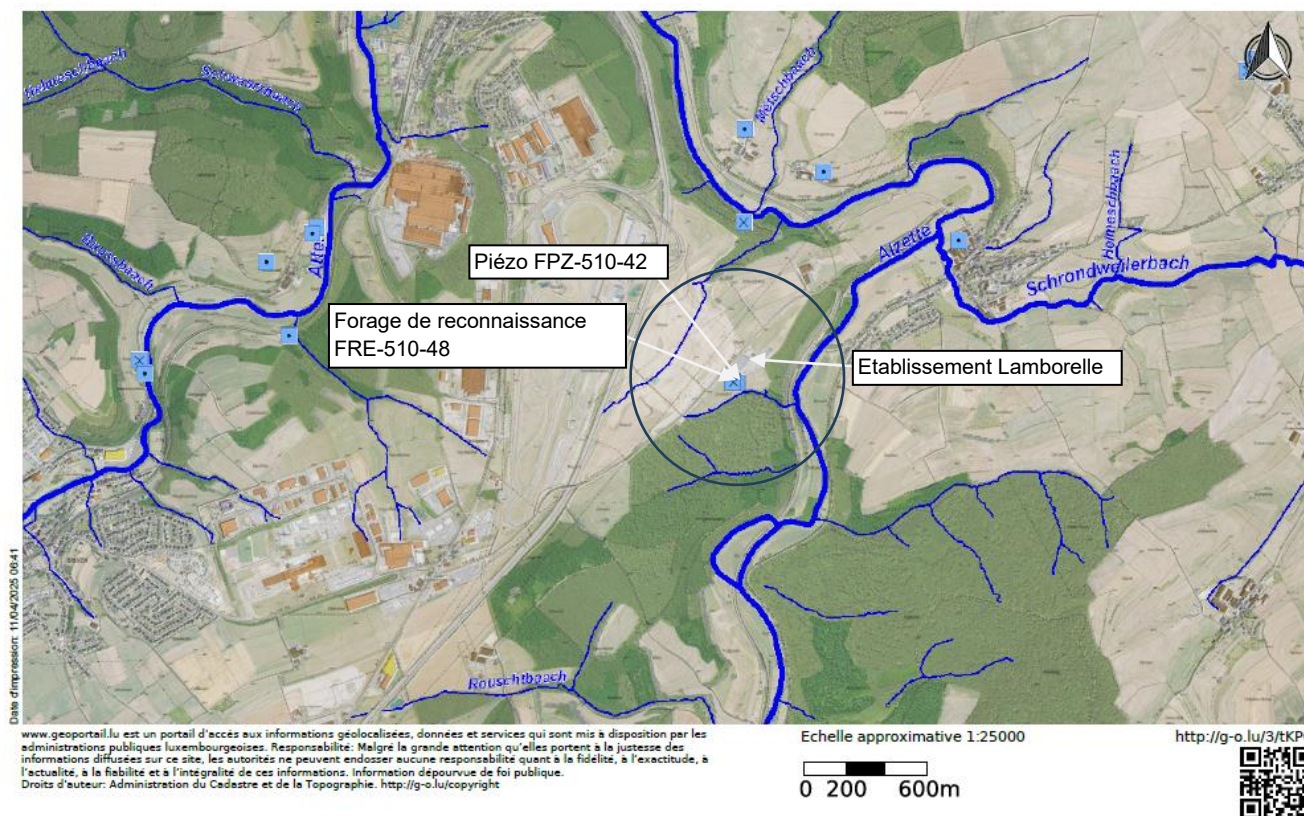


Figure 8 : Situation du lieu de projet par rapport à l'établissement d'élevage de bovins et aux eaux de surface (Alzette, Attert, etc.).

4.4.2. Données hydrologiques de l'Alzette

La rivière Alzette est surveillée par plusieurs stations hydrométriques situées en aval du site, notamment à Ettelbrück, Mersch, Steinsel, Walferdange, Pfaffenthal, Hesperange et Livange. Ces stations, gérées par l'Administration de la gestion de l'eau (AGE), fournissent des données en temps réel sur les niveaux d'eau, les débits et les seuils de vigilance.

Les tableaux 18 et 19 illustrent les informations disponibles à la station d'Ettelbrück, la station de mesure la plus proche en aval du site d'étude.

Cette station d'Ettelbrück présente les caractéristiques reportées au tableau suivant :

Paramètre	Valeur
Nom de la station	Ettelbrück / Alzette
Coordonnées (LUREF)	74998 E 101159 N
Point kilométrique	1,14 km
Bassin versant contrôlé	1 091,9 km ²
Zéro de l'échelle	193,99 m NN
Cote de vigilance orange	180 cm
Cote de vigilance rouge	230 cm
Dernières valeurs mesurées	29/04/2025
Niveau d'eau	
8 :45	24 cm
9 :00	24 cm

Tableau 18 : Caractéristique du débit de l'Alzette à la station d'Ettelbruck.

Les valeurs caractéristiques de débit enregistrées à cette station sont les suivantes :

Paramètre	Débit	Niveau d'eau	Date / Observation
HQ (débit maximal)	263 m ³ /s	352 cm	02.01.2003
MHQ (moyenne des maximums)	139 m ³ /s	210 cm	Régionalisation état 2019
MQ (débit moyen)	12,0 m ³ /s	35,0 cm	Régionalisation état 2018
MNQ (moyenne des minimums)	2,91 m ³ /s	7,00 cm	Régionalisation état 2018
NQ (débit minimal)	2,37 m ³ /s	3,00 cm	05.10.2011

Tableau 19 : les caractéristiques de débit enregistré dans la station d'Ettelbruck.

Les valeurs principales MHQ, MQ et MNQ proviennent de régionalisations calculées sur l'ensemble du territoire luxembourgeois (MHQ : état 2019, base de données jusqu'en 2018 ; MQ et MNQ : état 2018, base de données jusqu'en 2015). Les tailles des bassins versants pour les valeurs caractéristiques régionalisées se réfèrent au répertoire des surfaces hydrologiques du Luxembourg.

Il est noté sur le site www.inondation.lu que les valeurs HQ et NQ sont issues de séries temporelles de débit avec une période de référence du 01.01.2002 au 31.12.2020 pour HQ et du 01.01.2006 au 31.12.2020 pour NQ. Il ne s'agit que d'une courte période de référence du point de vue hydrologique, ce qui appelle à une certaine prudence dans l'interprétation des valeurs extrêmes.

4.5. Biodiversité

4.5.1. Site Natura 2000 LU0001044 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette »

Le site Natura 2000 LU0001044 est situé à environ 460 m à l'est du projet soit 4,5 fois au-delà du rayon d'influence estimé par les pompages d'essai (~43 m), dans la vallée de l'Alzette. D'une superficie de 20,85 ha, le site Natura 2000 a été désigné en tant que Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la directive 92/43/CEE (directive Habitats). Sa désignation repose sur la présence d'habitats d'intérêt communautaire et d'une espèce de l'annexe II de la directive.

Le bras mort de l'Alzette reste connecté à la rivière principale via sa nappe d'accompagnement et présente une composition faunistique et floristique d'intérêt. Les berges sont colonisées par des saules, aulnes et peupliers, tandis que le site est bordé de terres agricoles à l'est et de forêts de hêtres à l'ouest.

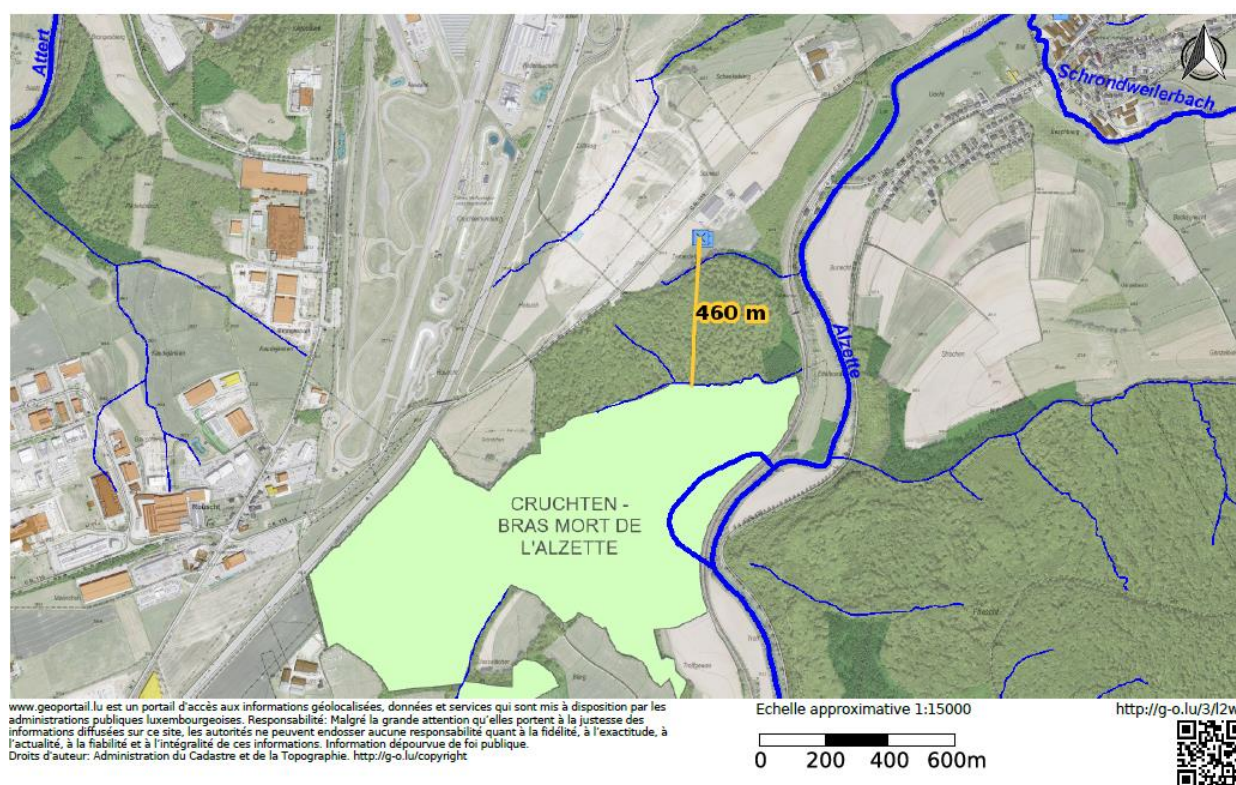


Figure 9 : Situation du site Natura 2000 Bras mort de l'Alzette.

À l'état actuel, les habitats et espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 ne sont pas soumis à une pression directe liée à la parcelle du projet et les conditions hydrologiques et écologiques du site sont régies principalement par la dynamique fluviale de l'Alzette et la connexion avec la nappe alluviale.

4.5.1.1. Habitats d'intérêt communautaire présents :

- **Habitat 3150 – Lacs eutrophes naturels** : 0,43 ha correspondant au bras mort proprement dit. Cet habitat est caractérisé par des eaux calmes et riches en nutriments, avec une végétation aquatique typique (nénuphars, potamots).
- **Habitat 91E0* – Forêts alluviales (prioritaire)** : formations boisées riveraines dominées par l'aulne glutineux et le frêne, en bordure du bras mort et de la rivière. Cet habitat prioritaire dépend du maintien de conditions hydrologiques favorables.
- **Habitat 9130 – Hêtraies du Asperulo-Fagetum** : présent sur les versants de la vallée, en périphérie du site.

4.5.1.2. Espèce d'intérêt communautaire :

Le castor d'Europe (*Castor fiber*), inscrit aux annexes II et IV de la directive Habitats, est présent sur le site avec une population estimée à 4-8 individus (donnée ANF 2024). Cette espèce, autrefois disparue du Luxembourg, s'est réinstallée naturellement depuis les années 2000 et colonise progressivement les cours d'eau du pays. Le bras mort de l'Alzette offre un habitat favorable (eaux calmes, végétation rivulaire abondante) et constitue un territoire établi.

L'alimentation en eau du bras mort, et donc le maintien des conditions favorables au castor et aux habitats 3150 et 91E0*, dépend exclusivement de la nappe alluviale quaternaire et des apports de la rivière Alzette. Cette nappe alluviale est sans connexion hydraulique avec l'aquifère du Keuper exploité par le projet, comme démontré par les mesures réalisées lors des essais de pompage.

4.5.2. Biotopes protégés

Conformément à la remarque 3.2.1 formulée par le MECB, l'inventaire des biotopes protégés au titre de l'article 17 de la loi modifiée du 18 juillet 2018 a été complété pour inclure l'ensemble des biotopes répertoriés dans un rayon de 100 m par rapport au lieu du captage.

Code	Biotope	Distance	Localisation / Ri	Observation essais
BK05	Source (BK_4F4222012)	65 m SE	En contrebas du forage (240 mNN) / hors Ri	AUCUNE variation → Indépendance prouvée par mesure <i>in situ</i>
BK12	Cours d'eau permanent	62 m sud	Ruisseau en contrebas / hors Ri	Système superficiel distinct
BK13	Futaies feuillues (>50% feuillus)	100 m SSE	Lisière boisée Est / hors Ri	Hors système aquifère
BK23	Futaies mélangées de chêne	90 m SSO	Boisement Est / hors Ri	Hors système aquifère
9130	Hêtraies du Asperulo-Fagetum	65 SSE m	Versant boisé / hors Ri	Hors système aquifère

Tableau 20 : les biotopes inventoriés dans un rayon de 100 m du lieu du projet

Comme le montre le tableau 20 ces biotopes sont situés quand même au-delà du rayon d'influence ($R_i = 43$ m, essai de pompage à $2 \text{ m}^3/\text{h}$).

La source du biotope BK05 (code BK_4F4222012), située à seulement 65 m du forage, a fait l'objet d'un suivi spécifique lors des essais de pompage. L'absence de variation de son débit ou de son niveau confirme qu'elle n'est pas alimentée par l'aquifère capté et ne sera donc pas affectée par le projet en phase d'exploitation.

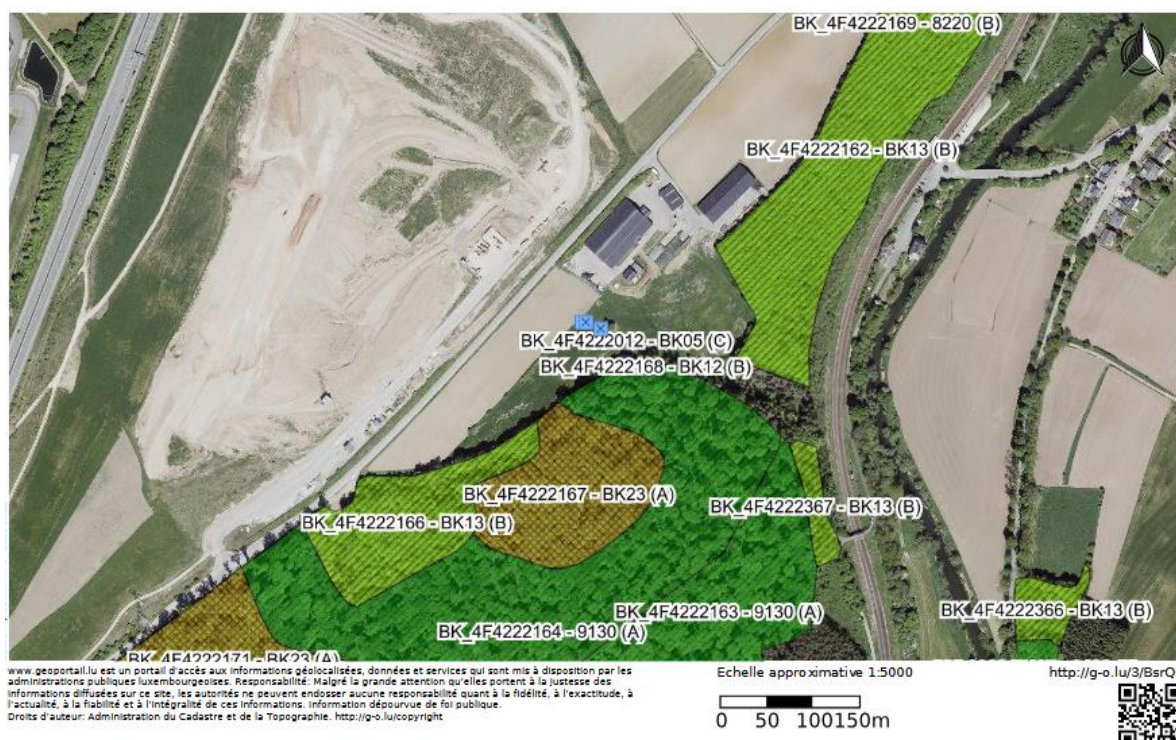


Figure 10 : Situation de biotope forestier à proximité du site en étude.

Le site d'implantation lui-même (prairie agricole intensivement pâturée) ne présente pas de biotope protégé en raison de son usage agricole ancien et de la banalisation de la végétation qui en résulte.

Nature	Type	Distance	Situation	Caractéristique
Forêts alluviales	G5.1aa	ca 1 200 m	A l'Est du site	- Forêts situées en zones inondables, riches en biodiversité - Habitat pour des espèces telles que le pic noir et le martin-pêcheur
Hêtraies neutrophiles	G1.63a	ca 1 000 m	A l'ouest du site	- Forêts de hêtres sur sols neutres, abritant une flore diversifiée - Présence de plantes telles que l'anémone des bois et la jacinthe des bois.
Prairies humides	E3.4	ca 1 500 m	Au Nord-Est du site	- Zones herbacées régulièrement inondées, riches en espèces végétales - Habitat pour des amphibiens comme la grenouille rousse.
Haies et bosquets	F9	Entre 500 m et 1 000 m	Autour du site	- Structures linéaires boisées servant de corridors écologiques. - Abritent une faune variée, notamment des oiseaux et des petits mammifères.
Reserve naturelle		1800 m	Au sud du site	Zone boisée, corridors écologiques, biodiversité riche
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)		1500 m	A l'Est du site	Forêts alluviales et prairies humides, habitat pour triton crêté, cigogne noire

Tableau 21 : Autres biotopes dans un rayon de 2000 m du site des ouvrages captages.

Nature	Type	Distance	Situation	Caractéristique
Zone Natura 2000 : Vallée de l'Alzette	Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	ca 1 500 m	Est du site	- Présence de forêts alluviales et de prairies humides - Habitat pour des espèces protégées telles que le triton crêté et la cigogne noire
Zone protégée d'intérêt national (ZPIN) : Réserve naturelle de Brouch	Réserve naturelle	Ca 1 800 m	Au sud du site	- Zone boisée avec une biodiversité riche. - Présence de corridors écologiques facilitant le déplacement de la faune.

Tableau 22 : Autres zones protégées dans un rayon de 2000 m du site des ouvrages captages.

4.5.3. Faune et flore de l'endroit du projet

Le site d'implantation correspond à une prairie agricole intensivement utilisée pour le pâturage bovin. Selon l'avis de l'ANF – Triage de Schieren du 22/05/2025, « le site d'implantation lui-même, étant en zone agricole intensivement utilisée, ne présente qu'une faune et flore banales ».

La flore observée est typique des prairies pâturées mésophiles : graminées dominantes (ray-grass, fétuque, dactyle), trèfles, plantains, pissenlits. Aucune espèce végétale protégée ou patrimoniale n'a été identifiée sur l'aire d'implantation des ouvrages.

Concernant la faune, l'ANF précise que « la biodiversité directement sur site est très faible » et que « la faune terrestre locale est typique des milieux agricoles ouverts » : renard roux, chevreuil, lièvre, avifaune commune des zones agricoles (pigeon ramier, buse variable, passereaux).

Le blaireau européen (Meles meles), historiquement présent dans le secteur et identifié dans les documents de référence comme espèce potentiellement concernée par le corridor écologique local, est considéré comme actuellement absent du site du projet et de ses abords immédiats. Cette absence est confirmée par les observations récentes de terrain et les informations recueillies auprès du garde forestier territorialement compétent, aucune trace récente (terrier actif, coulées, indices de présence) n'ayant été relevée au cours des dernières années.

Au regard de ces éléments, et compte tenu de l'emprise spatiale très limitée du projet, de la nature ponctuelle des travaux et de l'absence d'habitats favorables immédiats, la présence du blaireau européen n'est pas considérée comme un enjeu écologique pertinent nécessitant une analyse approfondie dans le cadre de la présente évaluation des incidences sur l'environnement.

Néanmoins, par application du principe de précaution, une vigilance sera maintenue lors de la phase de chantier. En cas de découverte fortuite d'indices de présence de l'espèce (terrier actif ou traces récentes), les travaux concernés seraient immédiatement suspendus et l'Administration de la nature et des forêts serait informée afin de définir, le cas échéant, les mesures adaptées.

4.6. Population et milieu humain

Le projet s'inscrit dans un contexte rural caractérisé par une faible densité de population et une économie dominée par l'agriculture. La commune de Nommern compte environ 1 200 habitants pour une superficie de 24,5 km², soit une densité de 49 habitants/km², nettement inférieure à la moyenne nationale.

Le voisinage immédiat du site de projet est limité à deux habitations, toutes deux appartenant à la famille du maître d'ouvrage : l'exploitation agricole Lamborelle (bâtiments d'exploitation et habitation principale) à 102 m au nord et l'habitation du fils à 79 m au nord. Le village de Cruchten est situé à 400-600 m au nord-est.

Cette configuration particulière (récepteurs sensibles = famille du maître d'ouvrage) réduit considérablement les enjeux liés aux nuisances potentielles du projet, tant en phase de travaux qu'en phase d'exploitation.

4.7. Patrimoine culturel et archéologique

L'Institut national de recherches archéologiques (INRA) a été consulté dans le cadre de la procédure d'évaluation. Dans son avis du 23/04/2025, l'INRA indique que « ce projet ne présente qu'un faible impact sur le patrimoine archéologique » et qu'« il ne sera pas nécessaire d'y effectuer une opération d'archéologie préventive ».

Toutefois, l'INRA rappelle que « l'existence de sites archéologiques ne peut pas être entièrement exclue » en l'absence d'investigation préalable du terrain. En cas de découverte fortuite d'éléments archéologiques lors des travaux, les articles 16 et 17 de la loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel s'appliqueront (arrêt des travaux, signalement, protection de la zone).

Aucun monument classé ou inscrit à l'inventaire supplémentaire n'est recensé dans le périmètre d'étude. Le patrimoine bâti local est représenté par l'architecture rurale traditionnelle du Gutland (fermes en pierre calcaire), sans protection particulière.

4.8. Paysage

Le paysage du secteur est celui du plateau agricole du Gutland, caractérisé par une mosaïque de prairies, cultures et boisements formant un bocage semi-ouvert. Les lignes de force du paysage sont constituées par les vallées (Alzette à l'est) qui entaillent le plateau et créent des vues lointaines vers les versants boisés.

Le site du projet présente une faible visibilité depuis les points de vue publics (routes, chemins) en raison de sa position légèrement en contrebas du plateau et de la présence de haies et boisements filtrant les vues. Les récepteurs visuels les plus proches sont les habitations de l'exploitation Lamborelle, dont les occupants sont également les bénéficiaires du projet.

La figure 11 illustre la situation du site d'étude dans son contexte paysager. Il s'agit d'une zone qualifiée de prairie mésophile, correspondant à des prairies de fauche ou de pâture permanentes présentant une richesse floristique modérée et caractérisées par des conditions hydriques ni trop sèches ni trop humides. Ce type d'habitat prairial constitue un élément structurant du paysage agricole traditionnel et assure des fonctions écologiques importantes en termes de biodiversité et de régulation des cycles de l'eau.

Au sud de cette zone de prairie mésophile, on observe la présence d'une zone clairement définie comme relevant de la culture forestière. Cette proximité immédiate d'un massif boisé présente plusieurs intérêts sur le plan environnemental : elle assure une fonction de corridor écologique entre les milieux ouverts et fermés, contribue à la régulation hydrique locale par l'interception des précipitations et l'évapotranspiration forestière, et participe à la structuration paysagère du site en créant une limite visuelle naturelle entre l'espace agricole ouvert et les zones boisées périphériques.

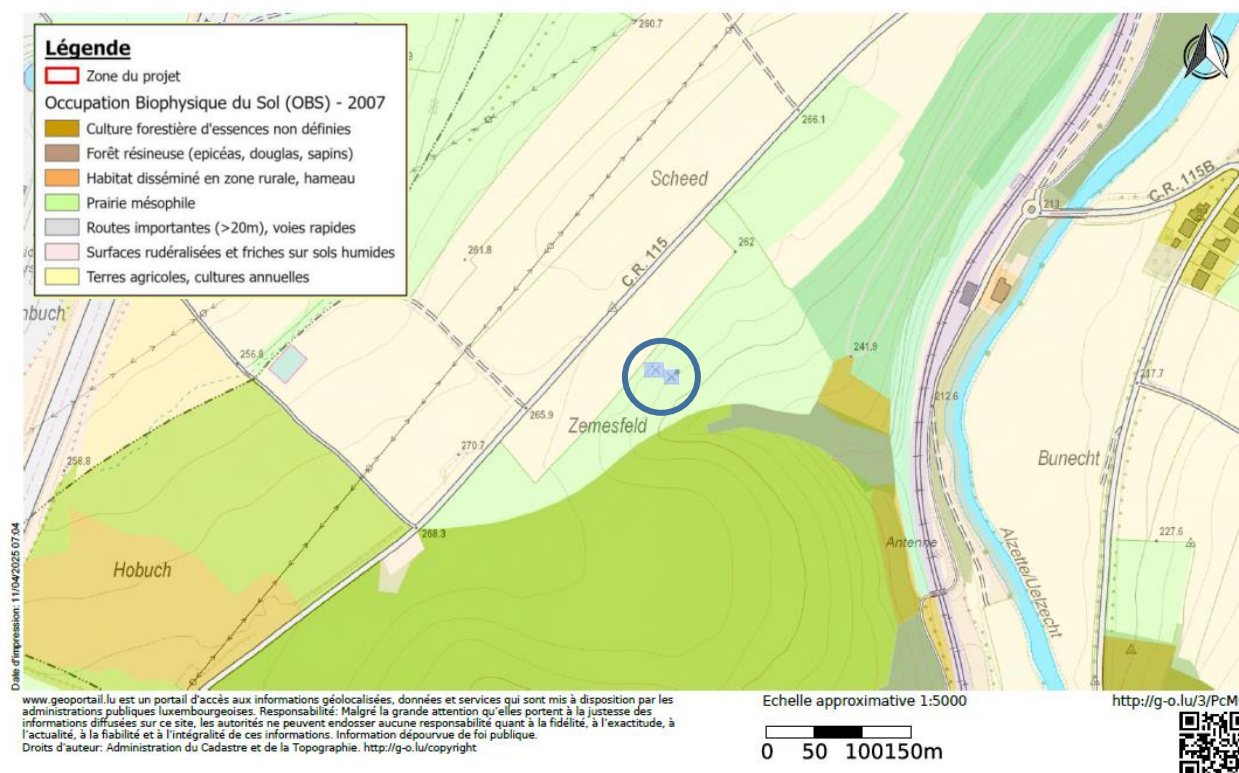


Figure 11 : *Extrait de la carte d'occupation biophysique du sol de 2007.*

4.9. Évolution probable de l'environnement en l'absence du projet

Conformément au point 3 de l'annexe III de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (scénario dit de référence) est analysée ci-après. Cette analyse repose sur l'état actuel des connaissances, les usages existants du territoire et les tendances environnementales observées à l'échelle locale et régionale.

- **Ressources en eau**

À la date de la présente étude, l'aquifère du Keuper ne fait pas l'objet d'une exploitation identifiée dans le secteur immédiat du projet. En l'absence de mise en œuvre du captage projeté, cette ressource resterait non exploitée. La nappe alluviale de l'Alzette ainsi que le bras mort associé poursuivraient leur évolution naturelle, principalement conditionnée par les variations hydrologiques du cours d'eau, les apports météoriques et les effets attendus du changement climatique.

- **Biodiversité :**

Le site Natura 2000 situé en aval continuerait de bénéficier des mesures de gestion et de conservation actuellement en vigueur. Les habitats et les espèces associées, notamment le castor d'Europe, évolueraient en fonction des conditions naturelles du milieu et de sa capacité d'accueil, sans influence directe liée au projet. Le site d'implantation du projet, caractérisé par une prairie à usage agricole intensif, conserverait un intérêt écologique limité et un caractère fortement anthropisé.

- **Exploitation agricole**

En l'absence du projet, l'exploitation agricole resterait dépendante de l'approvisionnement en eau via le réseau communal pour l'abreuvement du cheptel. Cette dépendance impliquerait le maintien de coûts d'exploitation élevés, estimés entre 30 000 et 45 000 € par an, ainsi qu'une exposition accrue aux restrictions d'usage susceptibles d'être mises en œuvre en période de sécheresse. À moyen terme, cette situation pourrait affecter la résilience économique et fonctionnelle de l'exploitation face aux aléas climatiques.

- **Occupation du sol**

L'usage des sols demeurerait inchangé, avec le maintien des pratiques agricoles existantes. Aucun changement notable de l'occupation du sol n'est attendu dans le périmètre du projet en l'absence de sa réalisation.

- **Paysage et cadre de vie**

En l'absence du projet, le paysage et le cadre de vie local ne connaîtraient pas de modification perceptible, les caractéristiques rurales et agricoles du secteur étant maintenues.

- **Changement climatique :**

Les projections climatiques disponibles pour la région indiquent une augmentation probable de la fréquence et de l'intensité des épisodes de sécheresse, ainsi qu'une hausse progressive des températures moyennes. Sans diversification des sources d'approvisionnement en eau, l'exploitation agricole resterait plus vulnérable à ces évolutions climatiques, notamment en ce qui concerne la sécurisation de

l'abreuvement du bétail.

En synthèse, aucun changement environnemental notable n'est attendu à court ou moyen terme en l'absence de mise en œuvre du projet, en dehors des évolutions naturelles liées aux dynamiques climatiques, hydrologiques et aux pratiques agricoles existantes.

4.10. Conclusion sur le scénario de référence

Le scénario de référence, établi sur la base des données disponibles sur le géoportail luxembourgeois, des inventaires environnementaux officiels et des observations de terrain, met en évidence un environnement présentant les caractéristiques suivantes :

- un contexte rural et peu anthropisé, typique de la vallée de l'Alzette dans la commune de Nommern ;
- une occupation du sol dominée par des usages agricoles extensifs (prairies permanentes, cultures annuelles, élevage bovin) ;
- des équilibres hydrogéologiques actuellement stables, avec un aquifère des grès à roseaux peu sollicité dans le secteur ;
- des équilibres écologiques préservés, avec la présence à proximité du site Natura 2000 LU0001044 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette » ;
- un paysage de qualité, structuré par l'alternance de prairies, haies, bosquets et massifs forestiers.

L'évolution probable de cet environnement en l'absence du projet est marquée par la continuité des conditions actuelles, sans amélioration ni dégradation significative directement identifiable. Néanmoins, les tendances climatiques observées au Luxembourg (multiplication des sécheresses, événements météorologiques extrêmes) et la pression croissante sur les ressources en eau constituent des facteurs d'évolution à moyen et long terme qui affecteront l'ensemble du territoire national, indépendamment de la réalisation du projet.

Cette description constitue la base de référence nécessaire à l'évaluation des incidences potentielles du projet, conformément aux exigences de l'annexe I de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement et du règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.

5. UNE DESCRIPTION DES FACTEURS PRECISES A L'ARTICLE 3, SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET

La présente section vise à identifier et à analyser les facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet, au sens de l'article 3 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. L'analyse est conduite en tenant compte de la zone d'influence du captage, laquelle a été estimée, sur la base de la méthode analytique de Cooper-Jacob, à environ 43 m lors des essais de pompage et à environ 28 m en régime d'exploitation.

Conformément aux exigences du point 4 de l'annexe III de ladite loi, l'évaluation distingue explicitement les incidences potentielles associées à la phase de réalisation des travaux de forage et d'aménagement des ouvrages, d'une part, et celles liées à la phase d'exploitation du captage, d'autre part.

Les facteurs environnementaux examinés sont ceux définis par la législation en vigueur, à savoir : la population et la santé humaine, la biodiversité, les terres et le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage, ainsi que les interactions éventuelles entre ces différents facteurs.

5.1. Population et santé humaine

5.1.1. Sensibilité du milieu

La sensibilité du milieu humain vis-à-vis du projet de captage d'eau souterraine est considérée comme modérée. Le voisinage immédiat du site d'étude est limité à deux habitations situées à 79 m et 102 m du site, appartenant toutes les deux à la famille du maître d'ouvrage. Le village de Cruchten, qui compte environ 679 habitants (données 2024), se trouve à l'écart du site du projet. Aucun établissement sensible (école, hôpital, maison de retraite) n'est présent dans un rayon de 500 m.

L'ambiance sonore actuelle est celle d'un milieu rural calme, avec pour principales sources de bruit les activités agricoles (tracteurs, engins) et la circulation routière sur les voies communales. La qualité de l'air est bonne, sans source de pollution notable dans le secteur.

5.1.2. Incidences potentielles

5.1.2.1. Phase travaux (3-4 semaines)

Les travaux de forage, d'équipement de forage et de pose de la canalisation et des câbles électriques génèrent des nuisances temporaires pour le voisinage : bruit des engins (pelle mécanique, camions), émissions de poussières par temps sec, circulation d'engins sur les chemins d'accès. Ces nuisances sont limitées dans le temps (durée totale estimée à 3-4 semaines) et dans l'espace (emprise de chantier réduite).

L'exposition des riverains à ces nuisances est très faible compte tenu de la distance aux habitations (>79 m) et du fait que ces habitations appartiennent à la famille du maître d'ouvrage, directement intéressée à la mise en place du forage captage.

5.1.2.2. Phase exploitation

En phase d'exploitation, les incidences sur la population resteront globalement positives. La mise en place de ce captage permet de sécuriser l'approvisionnement en eau de l'exploitation agricole, garantissant sa pérennité économique et le maintien de l'activité et de l'emploi associés. Les nuisances seront négligeables : la pompe immergée est quasi-silencieuse, le local technique sera semi-enterré et les interventions de maintenance seront ponctuelles.

L'eau captée n'est pas destinée à la consommation humaine mais à l'abreuvement du bétail (75-90%) et au nettoyage des installations (10-20%). Il n'y a donc pas d'enjeu sanitaire lié à la qualité de l'eau pour la population.

5.1.3. Evaluation de l'impact

L'incidence résiduelle est considérée comme faible. En effet, en phase de travaux, les nuisances sont temporaires et limitées dans le temps et dans l'espace. En phase d'exploitation, l'impact sera positif grâce à la sécurisation de l'approvisionnement en eau pour l'exploitation agricole.

5.2. Biodiversité (faune et flore)

5.2.1. Sensibilité du milieu

La sensibilité du milieu est à prendre en considération selon les échelles considérées dans ce projet. À l'échelle du site d'implantation (prairie agricole), la sensibilité est faible en raison de la banalisation du milieu par l'usage agricole intensif. L'ANF confirme dans son avis du 22/05/2025 que « le site d'implantation lui-même, étant en zone agricole intensivement utilisée, ne présente qu'une faune et flore banales ».

À l'échelle du périmètre élargi, la sensibilité est élevée en raison de la présence du site Natura 2000 LU0001044 à 460 m, soit plus de 10 fois au-delà du rayon d'influence (43 m), abritant des habitats d'intérêt communautaire (3150, 91E0*, 9130) et une population de castors (4-8 individus). De même, les biotopes protégés dans un rayon de 100 m ont, en outre, été inventoriés il s'agit de BK05 (source à 65 m), BK12, BK13, BK23 et de l'habitat 9130.

La situation de ces biotopes reste de toute façon en dehors du rayon d'influence (43 m) et l'incidence de prélèvement d'eau en exploitation par le forage captage est faible voire inexistant.

5.2.2. Incidences sur le site Natura 2000

L'analyse des incidences potentielles sur le site Natura 2000 LU0001044 repose sur l'examen des relations hydrauliques entre l'aquifère exploité et les milieux aquatiques du site. Comme cité l'aquifère du Keuper et la nappe alluviale alimentant le bras mort de l'Alzette sont hydrogéologiquement indépendants.

Cette indépendance implique que le prélèvement d'eau dans les grès du Keuper n'aura aucune incidence sur les niveaux d'eau du bras mort, ni sur les habitats 3150 (lacs eutrophes) et 91E0* (forêts alluviales) qui dépendent de l'alimentation par la nappe alluviale. De même, l'habitat du castor, lié aux zones humides de fond de vallée, ne sera pas affecté par le projet.

5.2.3. Incidences sur les biotopes et la faune locale

5.2.3.1. Biotopes protégés :

Les biotopes protégés identifiés dans un rayon de 100 m (BK05, BK12, BK13, BK23, habitat 9130) sont localisés en direction de la vallée, hors de l'emprise du projet. Ils ne seront directement affectés ni par les travaux ni en phase d'exploitation. En outre, l'absence de connexion hydraulique avec l'aquifère exploité garantit également l'absence d'impact indirect.

5.2.3.2. Faune du site :

La destruction d'environ 100 m² de prairie banale aura un impact très limité sur la faune locale, compte tenu de la faible valeur écologique du milieu et de la disponibilité d'habitats similaires à proximité immédiate. En outre, la perturbation temporaire liée aux travaux (3-4 semaines) est réversible. Les espèces présentes (faune commune des milieux agricoles) ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier.

5.2.4. Évaluation de l'impact

Au vu de cette analyse on peut considérer que l'impact résiduel est TRÈS FAIBLE sur le site d'implantation (prairie banale) et NUL sur le site Natura 2000 ainsi que sur le castor.

5.3. Sol et Terres (occupation des terres)

5.3.1.1. Sensibilité

La sensibilité du sol est faible. Il s'agit d'un sol brun lessivé sur substrat marneux, de texture limono-argileuse, utilisé depuis longtemps pour l'agriculture (prairie pâturée). Dans la banque de donnée CASIPO de l'Administration de l'environnement, le site d'étude n'est pas inventorié comme potentiellement pollué.

5.3.1.2. Incidences en phase de travaux

Les travaux entraînent un décapage de la terre végétale sur environ 100 m² et l'excavation d'environ 50 m³ de matériaux pour la mise en place des câbles électriques et les conduites d'eau souterraines. Le chemin et le parking asphalté de l'établissement existants constituent atout positif minimisant la perturbation du site par la circulation des engins mobilisés pour réaliser le forage captage. La terre végétale sera stockée séparément et réutilisée pour la remise en état.

5.3.1.3. Incidences en phase d'exploitation

L'emprise permanente du projet (forage, piézomètre, local technique, clôture) représente moins de 50 m², soit moins de 0,1% de la superficie de la parcelle (6 900 m²). L'usage agricole de la parcelle sera maintenu.

5.3.1.4. Impact résiduel

Tant en phase d'exploitation qu'en phase des travaux, les incidences résiduelles sur le sol et les terres sont TRÈS FAIBLE.

5.4. Eau (changements hydromorphologiques, quantité et qualité)

L'eau constitue le facteur environnemental principal de ce projet de captage d'eau souterraine. L'analyse distingue les eaux souterraines (quantité et qualité) et les eaux de surface.

5.4.1. Contexte hydrogéologique régional

Le secteur de Cruchten se caractérise par la superposition de **trois systèmes aquifères majeurs**, séparés par des horizons altérés et des formations marneuses peu perméables :

- **Aquifère des grès à roseaux du Keuper (km2s)** : concerné par le projet de captage, il s'agit de bancs de grès et couche conglomératique, peu exploité dans la région et protégé par plusieurs mètres de marnes peu perméables.
- **Aquifère du Muschelkalk** : calcaires et dolomies karstifiés, très productif, exploité par les captages destinés au réseau communal, entre autres ;
- **Aquifère du Buntsandstein** : Horizon gréseux sous-jacent au Muschelkalk, très productif et exploité pour usages industriels et agricoles.

Ces trois aquifères sont hydrauliquement indépendants, séparés par des horizons les marnes du Keuper inférieur (km2, ku) et les marnes à Anhydrite (mo), constituant ainsi une barrière peu perméable de plusieurs de mètres. Cette indépendance garantit l'**absence d'interférence** entre le forage captage projeté et les captages AEP de Schieren situés à plus de 1 km du site, soit à une distance de plus de 23 fois le rayon d'influence (43 m).

5.4.1. Eaux souterraines – Aspect quantitatif

5.4.1.1. Sensibilité :

La sensibilité de l'aquifère du Keuper est considérée comme modérée. Il s'agit d'un aquifère de productivité faible et très peu exploité par forage captage dans les domaines agricoles et industriels. La capacité de recharge estimée entre 250 et 300 mm/an assure un renouvellement régulier de la ressource.

5.4.1.2. Incidences du prélèvement :

Le prélèvement prévu de 20 m³/jour représente 37% du débit de prélèvement critique, estimé par les pompages d'essai, à 2,25 m³/h, soit 54 m³/jour. Cette utilisation modérée de la capacité productive garantit la pérennité de la ressource. L'impact de pompage en régime permanent d'exploitation de 20 m³/jour engendrerait un rabattement (une diminution du niveau de la nappe) estimé à environ 1,25 m au point de prélèvement et 0,3 m à une distance de 30 m.

Paramètre	Essai de longue durée à 2 m ³ /h	Exploitation prévue à 0,83 m ³ /h
Rabattement au forage de reconnaissance	~3,0 m	~1,25 m
Rabattement à 30 m au piézomètre de surveillance	0,5-1,0 m	~0,3 m
Rayon d'influence	~43 m	~28 m
Rayon d'action	26 m	17 m
Taux d'utilisation / capacité de l'aquifère	89%	37%

Tableau 23 : le comportement de la nappe lors du pompage à 2 m³/h et l'extrapolation en régime d'exploitation permanent de 0,83 m³/h (20 m³/j).

Le dimensionnement retenu (37% de la capacité de l'aquifère) laisse une marge de sécurité confortable de 63%, permettant d'absorber les variations saisonnières de la demande et de faire face à une éventuelle diminution de la recharge liée au changement climatique.

5.4.1.3. Impact résiduel :

MODÉRÉ – C'est le seul impact résiduel significatif du projet. Il est maîtrisé par le dimensionnement conservateur et le suivi piézométrique continu.

5.4.2. Eaux souterraines – Aspect qualitatif

Les risques de dégradation de la qualité des eaux souterraines sont liés principalement aux pollutions accidentelles en phase de travaux (fuites d'hydrocarbures) et aux infiltrations potentielles le long du forage en phase d'exploitation. Ces risques sont maîtrisés par les mesures de protection mises en place par le foreur à savoir kit anti-pollution sur chantier, cimentation de l'espace annulaire sur les premiers mètres, tête de forage étanche et verrouillable, périmètres de protection rapproché clôturé.

Impact résiduel : FAIBLE

5.4.3. Eaux de surface

Comme cité précédemment, l'aquifère du Keuper est hydrogéologiquement indépendant de la nappe alluviale et de la rivière Alzette. Le prélèvement d'eau souterraine à 20 m³/j induit un rayon d'influence d'environ 28 m et n'aura donc aucune incidence sur les débits de la rivière, sur le bras mort ou sur les zones humides de fond de vallée.

Pour mettre en perspective l'ordre de grandeur du prélèvement, les données de la station hydrométrique d'Ettelbrück (la plus proche en aval) indiquent un débit moyen (MQ) de l'Alzette de **12,0 m³/s**, soit **1 036 800 m³/jour**.

Le prélèvement projeté de 20 m³/jour dans un aquifère sans connexion hydraulique avec la rivière représente, même en cas de connexion hypothétique, moins de 0,002% du débit moyen de l'Alzette.

D'un autre côté, les tests de pompage et les mesures déployés *in situ* ont montré que le débit de prélèvement à 2 m³/h, dans le forage de reconnaissance FRE-510-48, n'a pas mis en évidence d'effet mesurable ni sur la rivière Alzette ni sur ses écosystèmes associés tel que la source BK05. En outre, le rayon d'influence du captage estimé à environ 43 mètres par le pompage d'essai à 2 m³/h, reste largement inférieur à la distance séparant le site du bras mort de la rivière Attert.

Ainsi, l'Impact résiduel sur les eaux de surface peut être considéré comme NUL.

5.5. Air et climat

5.5.1. Air

Les incidences sur la qualité de l'air sont limitées à la phase travaux : émissions des engins de chantier (gaz d'échappement) et envols de poussières par temps sec. Ces émissions, dans un milieu ouvert, sont temporaires, localisées et sans effet notable sur la qualité de l'air ambiant compte tenu de la faible envergure du chantier et de l'absence de récepteurs sensibles à proximité immédiate.

Ainsi l'Impact résiduel sur l'air peut être considéré comme NÉGLIGEABLE.

5.5.2. Climat – Émissions de GES

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du projet sont très limitées : environ 3-6 tonnes équivalent CO₂ pour la phase travaux (transport, engins) et environ 1,6 tonne/an pour l'exploitation (consommation électrique de la pompe). Sur 20 ans, les émissions cumulées sont estimées à environ 40 tonnes équivalent CO₂, soit un impact négligeable à l'échelle du bilan carbone territorial.

5.5.3. Climat – Adaptation

La mise en place de forage captage pour l'établissement Agricole Lomborelle constitue une mesure d'adaptation au changement climatique. En effet, la diversification des sources d'approvisionnement en eau pour l'exploitation agricole réduit non seulement sa vulnérabilité aux épisodes de sécheresse mais diminue considérablement les restrictions d'usage sur le réseau communal. De ce fait, l'impact du projet sur l'adaptation au changement climatique est donc **positif**.

5.6. Patrimoine culturel et paysage

5.6.1. Patrimoine :

L'INRA (L'Institut national de recherches archéologiques) a conclu dans son avis du 23/04/2025 à un faible impact du projet sur le patrimoine archéologique et n'a pas préconisé d'archéologie préventive. Cependant, en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques lors des travaux, une procédure conforme aux articles 16 et 17 de la loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel sera appliquée. Dans notre cas, aucun monument classé n'est présent dans le périmètre d'étude.

Ainsi, l'Impact résiduel sur le patrimoine peut être considéré **TRÈS FAIBLE**.

5.6.2. Paysage :

Les éléments permanents visibles du projet (clôture, local technique semi-enterré, armoire électrique) représentent une emprise très réduite (<50 m²) et sont intégrés au paysage agricole par le choix de coloris discrets et une éventuelle végétalisation. La faible visibilité du site depuis les points de vue publics limite l'impact paysager.

Impact résiduel sur le paysage : TRÈS FAIBLE

5.7. Synthèse des facteurs affectés

Le tableau ci-dessous résume l'évaluation des impacts résiduels sur chaque facteur de l'article 3, après application des mesures d'évitement et de réduction :

Facteur (Article 3)	Distance	Sensibilité	Position / Ri (43 m)	Impact résiduel
Population / Santé humaine	79 – 102 m	Modérée	Hors Ri	FAIBLE
Biodiversité / Natura 2000	460 m	Élevée	Hors Ri (x10)	TRÈS FAIBLE à NUL
Captage de Schieren	>1 km	Faible	Hors Ri – aquifère distinct	NUL
Source BK05	65 m	Faible	Hors Ri - indépendant	NUL
Castor (Castor fiber)		Élevée	Nulle	NUL
Eau souterraine (quantité)		Modérée	Modérée	MODÉRÉ
Eau souterraine (qualité)		Modérée	Faible	FAIBLE
Eau de surface (Alzette)	450 m	Élevée	Hors Ri (x10)	NUL
Sol / Terres	450 m	Faible		TRÈS FAIBLE
Air		Faible	Faible (travaux)	NÉGLIGEABLE
Climat (émissions)		Faible	Très faible	NÉGLIGEABLE
Climat (adaptation)		-	Positive	POSITIF
Patrimoine culturel		Faible	Très faible	TRÈS FAIBLE
Paysage		Faible	Faible	TRÈS FAIBLE

Tableau 24 : la synthèse de l'évaluation des impacts résiduels sur chaque facteur de l'article 3.

En conclusion, l'eau souterraine (aspect quantitatif) constitue le seul facteur présentant un impact résiduel modéré. Cet impact est maîtrisé par le dimensionnement conservateur du projet (37% de la capacité) et le programme de suivi piézométrique. Tous les autres facteurs présentent des impacts résiduels faibles à négligeables, voire positifs (adaptation climatique). L'absence d'impact sur le site Natura 2000, sur le castor, sur la source BK05 et sur les captages de Schieren est démontrée par l'indépendance hydraulique des systèmes aquifères et confirmée par les mesures de terrain.

6. INCIDENCES NOTABLES

Cette partie du présent rapport, consiste à analyser les incidences notables que la mise en place du forage captage (FCP-510-38) est susceptible d'avoir sur l'environnement. Cette analyse porte sur les effets directs et indirects, secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.

L'évaluation distingue les incidences en phase travaux (temporaires, durée 3-4 semaines) et les incidences en phase exploitation (permanentes, durée prévisionnelle >20 ans), conformément à la remarque 1.5 du MECB. Elle intègre les mesures d'évitement et de réduction mobilisées dans ce projet pour déterminer les impacts résiduels.

6.1. Incidences en phase travaux

La phase des travaux correspond aux opérations de forage et d'aménagement du site, à leur équipement, à la pose de la canalisation de refoulement et à la construction du local technique. La durée estimée de ces travaux est d'environ de 3 à 4 semaines. Les ouvrages de reconnaissance sont préalablement réalisés afin de pouvoir caractériser l'aquifère à l'endroit du captage, de déterminer et de vérifier les incidences réelles du prélèvement d'eau sur l'environnement et sur l'aquifère exploité.

6.1.1. Nuisances sonores

Les travaux génèrent des émissions sonores liées à l'utilisation d'engins de chantier (pelle mécanique, camion, groupe électrogène éventuel). Le niveau sonore en limite de chantier est estimé entre 70 et 80 dB(A) lors des phases les plus bruyantes (terrassement, manutention).

La distance aux habitations les plus proches (79 m minimum – habitation du fils Lamborelle) permet une atténuation significative du bruit. Au droit des habitations, le niveau sonore résiduel est faible avoisinant 50-55 dB(A), compatible avec les activités diurnes en milieu rural. Les travaux sont limités aux heures ouvrables (9h-17h, jours ouvrés), évitant toute nuisance nocturne.

Incidence : MODÉRÉE (temporaire, 3-4 semaines, réversible)

6.1.2. Émissions atmosphériques et poussières

Les engins de chantier émettront des gaz d'échappement (NOx, particules) dont l'impact sur la qualité de l'air locale sera négligeable compte tenu du nombre limité d'engins et de la durée réduite du chantier. Par temps sec, les terrassements et la circulation sur pistes non revêtues pourront générer des envols de poussières.

Ces émissions seront limitées par l'utilisation d'engins conformes aux normes d'émission en vigueur et par l'arrosage des pistes si nécessaire. Aucun récepteur sensible (école, hôpital) n'est présent dans le périmètre d'influence.

Incidence : FAIBLE (temporaire, localisée)

6.1.3. Impacts sur les sols

Les travaux entraîneront une perturbation temporaire des sols sur l'emprise du chantier : décapage de la terre végétale (~100 m²), compaction par circulation des engins (~500 m²), excavation pour le local technique (~60 m³). La terre végétale sera stockée séparément en cordon végétalisé et réutilisée lors de la remise en état.

Un décompactage des zones compactées sera réalisé en fin de chantier pour restaurer la structure du sol et permettre la reprise de la végétation prairiale. L'imperméabilisation permanente sera limitée à la surface du local technique (<10 m²).

Phase	Nature de l'incidence	Superficie concernée	Réversibilité
Travaux	Excavation des déblais de forage	Emprise du forage	Partielle (remblaiement)
Travaux	Tassement par circulation des engins	Zone de chantier (< 500 m ²)	Réversible (décompactage)
Exploitation	Imperméabilisation ponctuelle	< 20 m ² (dalle de propreté)	Permanent

Tableau 25 : la synthèse des incidences sur le sol

Incidence sur le sol est considéré comme MODÉRÉE (partiellement réversible)

6.1.4. Risques de pollution accidentelle

Le risque principal en phase travaux est la pollution accidentelle des sols et des eaux par les hydrocarbures (carburant, huile hydraulique) en cas de fuite ou de déversement. Ce risque est maîtrisé par les mesures de prévention prévues au chantier : kit anti-pollution disponible en permanence, ravitaillement des engins sur aire étanche, absence de stockage de carburant sur site.

En cas de déversement accidentel, les terres souillées seront immédiatement excavées et évacuées vers une filière de traitement agréée. La couverture de 33 m de marnes imperméables (km3) constitue une protection naturelle de l'aquifère vis-à-vis des pollutions de surface.

Incidence : FAIBLE (risque maîtrisé)

6.1.5. Impacts sur la faune

Les travaux occasionneront un dérangement temporaire de la faune locale (bruit, présence humaine, vibrations). Les espèces concernées sont celles des milieux agricoles ouverts (avifaune, petits mammifères), d'enjeu de conservation faible. Le dérangement sera limité à la durée du chantier et n'affectera pas les populations à long terme.

Le site Natura 2000 et l'habitat du castor, situés à 460 m, ne seront pas affectés par les nuisances de chantier. L'ANF confirme dans son avis du 03/06/2025 qu'« aucune incidence directe n'est attendue sur les objectifs Natura 2000 » pendant la phase travaux.

Incidence : FAIBLE (temporaire, réversible)

Nature de l'incidence	Description	Durée	Intensité
Occupation du sol	Emprise du chantier sur la parcelle agricole, installation de la foreuse et des équipements annexes	3-4 semaines	Modérée
Perturbation du sol	Excavation des déblais de forage, tassement par les engins, enterrement des câbles électriques et des conduites d'eau	3-4 semaines	Modérée
Émissions sonores	Fonctionnement de la foreuse (niveau sonore estimé : 70-85 dB(A) à 10 m), circulation des engins	Phase active de forage	Modérée à forte
Émissions atmosphériques	Gaz d'échappement des engins, poussières de terrassement	3-4 semaines	Faible
Perturbation de la faune	Dérangement temporaire de la faune locale par le bruit et la présence humaine	3-4 semaines	Faible
Trafic routier	Acheminement des équipements de forage, livraison de matériaux, évacuation des déblais	3-4 semaines	Faible

Tableau 26 : la synthèse des incidences directes temporaires

6.2. Incidences en phase exploitation

6.2.1. Prélèvement d'eau souterraine

L'incidence principale du projet en phase exploitation est le prélèvement d'eau dans l'aquifère des grès du Keuper (km²s). En phase d'exploitation, Le prélèvement prévu à un volume moyen de 20 m³/jour (7 300 m³/an), représente 37% du capacité de production (54 m³/jour ou 2,25 m³/h) laissant une réserve de capacité importante.

Le prélèvement induit un rabattement de la surface piézométrique autour de l'endroit de prélèvement d'eau, estimé à environ 1,25 m au droit du forage de reconnaissance et 0,3 m au piézomètre de surveillance FPZ-510-42 (situé à 30 m) et n'affecte ni le fonctionnement de l'aquifère ni sa capacité de régénération.

La stabilisation du rabattement, observé lors des pompages d'essai de longue durée (70 heures) suggère un équilibre entre le débit prélevé et l'alimentation latérale de l'aquifère. Cette stabilisation est un indicateur favorable de la durabilité du prélèvement.

Paramètre	Valeur	Interprétation
Prélèvement annuel	20 m ³ /jour (7 300 m ³ /an)	Besoin moyen de l'exploitation
Taux d'utilisation	37%	Du débit critique (54 m ³ /j)
Marge de sécurité	63%	Réserve pour variations et aléas
Rabattement au forage	~1,25 m	Exploitation durable
Rabattement à 30 m	~0,3 m	Impact localisé
Rayon d'influence exploitation	~ 28 m	Très inférieur à la distance Natura 2000 (450 m)
Rayon d'action exploitation	~ 17 m	Zone impact significatif
Interactions avec ouvrages tiers	Négligeable	Aucun ouvrage dans un rayon de 700 m

Tableau 27 : Incidence sur la quantité de ressource et réaction de l'aquifère.

Le rayon d'influence estimé à environ 28 mètres indique que l'effet du pompage à 20 m³/j reste très localisé. Au-delà de cette distance, le rabattement devient négligeable et n'affecte pas les niveaux piézométriques naturels de la nappe.

Ainsi, le prélèvement d'eau à l'endroit du projet induit une Incidence MODÉRÉE sur l'aquifère du grès à roseaux mais maîtrisée par le dimensionnement et le suivi.

6.2.2. Absence d'incidence sur le site Natura 2000

L'analyse hydrogéologique démontre l'**absence de connexion hydraulique** entre l'aquifère du Keuper et la nappe alluviale alimentant le bras mort de l'Alzette. Cette démonstration repose sur des mesures de terrain réalisées durant les essais de pompage.

Preuves de l'indépendance hydraulique :

- **Suivi de la source BK05** : La source du biotope BK05 (code BK_4F4222012), située à seulement 65 m (AU-DELÀ du rayon d'influence de 43 m, pour 2 m³/h) au SE du forage à une altitude de 240 m NGF (20 m en contrebas), a fait l'objet d'un suivi en continu. Aucune variation de niveau ou de débit n'a été détectée lors des essais à 2 m³/h.
- **Suivi de l'Alzette** : Des mesures en amont et en aval du site n'ont révélé **aucune modification** des paramètres hydrologiques de la rivière durant les 70h d'essais de longue durée.
- **Barrière géologique** : Les marnes imperméables du Keuper (km3, >15 m d'épaisseur) constituent une barrière physique entre l'aquifère exploité et les formations superficielles.

Si aucune influence n'a été détectée lors des essais à 2 m³/h, le prélèvement de 20 m³/jour (soit 0,833 m³/h, moins de la moitié du débit testé) n'aura *a fortiori* aucun effet sur ces écosystèmes aquatiques.

Situés au-delà du rayon d'influence, le prélèvement n'aura donc aucune incidence sur :

- Le niveau d'eau du bras mort (habitat 3150)
- Les conditions d'alimentation des forêts alluviales (habitat 91E0*)
- L'habitat et les ressources du castor (*Castor fiber*, 4-8 individus)
- La source du biotope BK05

Ainsi, le prélèvement d'eau à l'endroit du projet induit une incidence NULLE sur les écosystèmes cités auparavant à savoir Natura 2000, castor, habitats 3150/91E0* etc.

6.2.3. Absence d'incidence sur les captages tiers

Aucun captage d'eau souterraine exploité par des tiers n'a été identifié dans le rayon d'influence du forage (28 m en exploitation (20 m³/j) et 43 m pour débit 2 m³/h). Les captages AEP de la commune de Schieren, dont le forage Pleiter, sont situés à plus d'un kilomètre au nord et exploitent l'aquifère du Muschelkalk, hydrogéologiquement distinct de l'aquifère du Keuper.

Les trois systèmes aquifères superposés (Keuper – Muschelkalk – Buntsandstein) sont séparés par d'épaisses formations marneuses imperméables (marnes km2, ku, mo). L'AGE confirme dans son avis que le suivi du forage Pleiter n'est pas pertinent pour évaluer l'impact du projet, les deux aquifères étant indépendants.

Vu le rayon d'incidence mesuré à l'endroit du projet aucune incidence n'est attendue sur les captages tiers.

6.3. Effets cumulés des incidences avec d'autres projets

Conformément au point 5.e de l'annexe III et à la remarque 3.7.1 du MECB, les effets cumulés du projet avec d'autres projets existants ou approuvés ont été analysés. L'enjeu principal concerne le cumul des prélèvements d'eau souterraine dans le secteur.

6.3.1. Captages existants dans le secteur

- **Captages AEP de Schieren (Muschelkalk) :** Les captages d'eau potable exploités par la commune de Schieren, incluant notamment le forage dit « Pleiter » mentionné dans l'avis de scoping de 2021, sont localisés à une distance supérieure à un kilomètre au nord du site du projet, soit à une distance excédant largement (plus de vingt fois) le rayon d'influence maximal estimé du captage projeté. Ces ouvrages exploitent l'aquifère du Muschelkalk, lequel est stratigraphiquement et hydrauliquement distinct de l'aquifère du Keuper ciblé par le présent projet. Les deux systèmes aquifères sont séparés par plusieurs dizaines de mètres de formations marneuses à très faible perméabilité, ce qui ne permet pas d'identifier, à l'état actuel des connaissances, de connexion hydraulique fonctionnelle entre ces aquifères.
- **Autres forages identifiés :** Sur la base des informations disponibles à la date de la présente étude, et après consultation des données accessibles (notamment via les services compétents et les outils cartographiques nationaux), aucun autre projet de captage exploitant l'aquifère du Keuper n'a été identifié dans le périmètre d'étude élargi, défini par un rayon de 700 m autour du site du projet.

Au regard de l'absence de captages existants ou de projets identifiés exploitant le même aquifère dans le périmètre d'étude considéré, et compte tenu des distances, des caractéristiques hydrogéologiques locales et du rayon d'influence limité du captage projeté, aucun effet cumulatif significatif sur les eaux souterraines n'a été mis en évidence à ce stade de l'analyse. Cette conclusion est établie sous réserve des connaissances actuellement disponibles et des résultats du suivi hydrogéologique qui sera mis en œuvre essentiellement lors de la phase d'exploitation du captage.

6.4. Incidences sur le régime hydrologique de l'Alzette

Les données issues de la station hydrométrique d'Ettelbrück (coordonnées LUREF : 74 998 E | 101 159 N), située en aval hydraulique du site du projet, ont été utilisées afin de mettre en perspective l'ordre de grandeur du prélèvement projeté par rapport aux débits caractéristiques de l'Alzette.

Paramètre	Débit Alzette	Prélèvement projet	Ratio
Débit moyen (MQ)	12,0 m³/s = 1 036 800 m³/j	20 m³/j	0,002 %
Débit minimal (NQ)	2,37 m³/s = 204 768 m³/j	20 m³/j	0,01 %
Débit maximal (HQ)	263 m³/s	20 m³/j	< 0,001 %

Tableau 28 : Mise en perspective du débit d'exploitation projeté par rapport aux débits caractéristiques de l'Attert.

Cette comparaison montre que le prélèvement envisagé (20 m³/jour) représente une fraction extrêmement faible des débits de l'Alzette, y compris en conditions d'étiage, et demeure sans commune mesure avec les variations naturelles du régime hydrologique du cours d'eau.

Même dans une hypothèse volontairement conservatrice d'existence d'une connexion hydraulique fonctionnelle entre l'aquifère du Keuper exploité par le projet et la rivière Alzette, le volume prélevé resterait négligeable au regard des débits du cours d'eau et ne serait pas susceptible d'entraîner une modification mesurable du régime hydrologique.

Par ailleurs, les investigations hydrogéologiques réalisées à ce stade indiquent l'absence de connexion hydraulique directe entre l'aquifère du Keuper et l'Alzette, ceux-ci étant séparés par des formations marneuses à très faible perméabilité.

Au regard de ces éléments, le prélèvement projeté n'est pas susceptible d'avoir une incidence significative sur le régime hydrologique de l'Alzette. Cette conclusion est établie à l'état actuel des connaissances et sous réserve du respect des conditions d'exploitation et des dispositifs de suivi hydrogéologique prévus.

6.5. Synthèse des incidences notables

La synthèse des incidences présentée ci-après met en évidence que les effets environnementaux associés au projet demeurent globalement faibles à modérés, tant en phase de réalisation qu'en phase d'exploitation, et ne sont pas susceptibles de revêtir un caractère notable au sens de la législation en vigueur.

L'enjeu environnemental principal identifié concerne le prélèvement d'eau souterraine, estimé à 20 m³/jour. Celui-ci a été évalué au regard des capacités hydrogéologiques locales et s'inscrit dans un dimensionnement volontairement conservateur, correspondant à environ 37 % de la capacité de l'aquifère estimée à l'endroit du projet. Ce prélèvement est en outre encadré par un programme de suivi hydrogéologique destiné à vérifier, dans le temps, l'absence d'effets défavorables sur la ressource en eau souterraine.

Les analyses hydrogéologiques développées dans les chapitres précédents indiquent, à l'état actuel des connaissances, une indépendance fonctionnelle entre les différents systèmes aquifères présents dans le secteur et à un rayon d'influence estimé à 28 m pour le débit de prélèvement de 20 m³/j. Cette configuration réduit de manière significative le risque d'interactions indirectes avec les milieux sensibles environnants, notamment le site Natura 2000 situé en aval, les habitats associés au castor d'Europe, la source référencée BK05, le cours d'eau de l'Alzette ainsi que les captages d'alimentation en eau potable de la commune de Schieren.

Sur la base des éléments disponibles, aucune incidence cumulative ou indirecte significative sur ces composantes environnementales n'a été mise en évidence, sous réserve du respect des conditions d'exploitation et des mesures de suivi prévues.

Facteur environnemental	Type d'effet	Temporalité	Intensité	Réversibilité
Population	Direct négatif (travaux) / Indirect positif (exploitation)	CT / LT	Faible / Positif	Réversible / NA
Santé humaine	Direct négatif (nuisances travaux)	CT	Faible	Réversible
Biodiversité	Direct négatif (emprise) / Indirect (Natura 2000)	Permanent / LT	Très faible / Non significatif	Non réversible / NA
Terres	Direct négatif (emprise)	Permanent	Très faible	Non réversible
Sol	Direct négatif (perturbations)	CT	Faible	Partiellement réversible
Eau souterraine	Direct négatif (prélèvement)	Permanent	Modéré	Réversible (arrêt pompage)
Eau de surface	Non significatif	NA	Négligeable	NA
Air	Direct négatif (émissions travaux)	CT	Très faible	Réversible
Climat	Direct négatif (GES) / Indirect positif (adaptation)	CT + LT	Très faible / Positif	NA
Biens matériels	Direct positif (création d'infrastructures)	Permanent	Positif	NA
Patrimoine culturel	Potentiel (découverte archéologique)	CT	Faible	NA
Paysage	Direct négatif (installations visibles)	Permanent	Faible	Partiellement réversible

CT = court terme ; LT = long terme ; NA = non applicable

Tableau 29 : Synthèse des incidences environnementales associées au projet de prélèvement d'eau souterraine au site d'étude.

7. MESURES ERC (EVITER, REDUIRE COMPOSER)

Conformément au point 6 de l'annexe III de la loi modifiée du 15 mai 2018, la présente section décrit les mesures envisagées pour éviter, prévenir, réduire ou, si possible, compenser les incidences négatives notables du projet sur l'environnement (mesures « ERC »). Elle précise également les modalités de suivi prévues.

La démarche ERC suit une logique séquentielle : les mesures d'évitement sont définies en priorité, puis les mesures de réduction pour les impacts qui n'ont pu être évités, et enfin les mesures de compensation pour les impacts résiduels significatifs. Dans le cas présent, les mesures d'évitement et de réduction permettent de ramener les impacts résiduels à des niveaux acceptables, sans nécessité de compensation.

7.1. Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à supprimer un impact potentiel en modifiant le projet (localisation, conception, procédés). Dans le cas présent, les mesures d'évitement suivantes ont été intégrées dès la conception du projet :

7.1.1. ME1 – Choix de l'implantation hors zone sensible

Le site d'implantation a été choisi sur une parcelle agricole banale (parcelle 612/1509), à une distance suffisante (450 m), au-delà du rayon d'influence (43 m par essais de pompage et 28 m en exploitation), du site Natura 2000 LU0001044 et des habitats sensibles associés (bras mort, zones humides). Cette implantation évite tout impact direct sur les milieux d'intérêt communautaire et sur l'habitat du castor.

Impact évité : Destruction d'habitats protégés, perturbation directe du castor

7.1.2. ME2 – Captage dans l'aquifère du Keuper

Le choix de capter l'aquifère des grès à roseaux du Keuper (km2s), hydrogéologiquement distinct de la nappe alluviale et des aquifères profonds (Muschelkalk, Buntsandstein), évite toute interaction avec les milieux aquatiques du site Natura 2000 et avec les captages AEP de Schieren. Cette mesure d'évitement fondamentale garantit l'absence d'incidence sur le bras mort de l'Alzette, sur la source BK05 et sur les habitats qui en dépendent.

En outre, avec un rayon d'influence en exploitation de 28 m, l'impact des éléments suivants sont évités à savoir l'Abaissement du niveau d'eau du bras mort, l'altération des habitats 3150 et 91E0*, la perturbation du castor et l'interférence avec les captages de Schieren.

7.1.3. ME3 – Dimensionnement conservateur (37% de la capacité)

La limitation dimensionnement du prélèvement à 37% de la capacité productive du forage (20 m³/jour sur un débit critique de 54 m³/jour) évite tout risque de surexploitation de la ressource. Cette marge de 63% constitue un facteur de sécurité vis-à-vis des variations saisonnières de la demande et des incertitudes liées au changement climatique. Le rayon d'influence en exploitation (28 m) est nettement inférieur à celui des essais de pompage (43 m).

En respectant la limitation de prélèvement à un débit < au débit critique (54 m³/j), l'impact des paramètres suivants sont évités tels que la Surexploitation de l'aquifère et l'épuisement de la ressource.

7.1.4. ME4 – Limitation des horaires de chantier

Les travaux seront réalisés exclusivement en période diurne (7h-19h, jours ouvrés), évitant ainsi les nuisances nocturnes pour le voisinage (habitations à 79 m et 102 m) et le dérangement de la faune pendant les périodes de repos.

Impact évité : Nuisances nocturnes, dérangement de la faune crépusculaire et nocturne

7.2. Mesures de réduction

Les mesures de réduction visent à atténuer les impacts qui n'ont pu être totalement évités. Elles portent principalement sur les nuisances de chantier et sur les risques de pollution.

7.2.1. MR1 – Information préalable du voisinage

Les riverains (famille Lamborelle, habitations à 79 m et 102 m) sont informés du calendrier prévisionnel des travaux au moins 15 jours avant le démarrage du chantier. Cette information permet d'anticiper les éventuelles gênes et d'adapter les activités sensibles.

7.2.2. MR2 – Limitation des émissions de poussières

Par temps sec et venté, les pistes de chantier et les zones de terrassement sont arrosées au préalable pour limiter les envols de poussières. Le stockage des matériaux pulvérulents est couvert ou humidifié.

7.2.3. MR3 – Utilisation d'engins conformes

Les engins de chantier sont conformes aux normes d'émission en vigueur. Leur entretien régulier permet le maintien des performances en termes d'émissions sonores et atmosphériques.

7.2.4. MR4 – Gestion séparée de la terre végétale

La terre végétale décapée (~100 m²) est stockée séparément en cordon de faible hauteur (<1,5 m) pour préserver sa structure et sa vie biologique. Elle est réutilisée pour la remise en état des zones remaniées.

7.2.5. MR5 – Prévention des pollutions

Un kit anti-pollution (absorbants, bacs de rétention) est mis à disposition par le maître de l'ouvrage et par le foreur en permanence sur le chantier. Le ravitaillement des engins est réalisé sur une aire étanche ou équipée de bacs de rétention. Aucun stockage de carburant ne s'effectue sur site. La couverture de plus de 20 m de marnes peu perméables (km³) constitue une protection naturelle complémentaire de l'aquifère.

7.2.6. MR6 – Décompactage des sols

En fin de chantier, les zones compactées par la circulation des engins feront l'objet d'un décompactage mécanique (sous-solage) pour restaurer la structure du sol et favoriser la reprise de la végétation prairiale.

7.2.7. MR7 – Intégration paysagère

Les équipements permanents (local technique, armoire électrique, clôture) sont réalisés dans des coloris discrets (vert, brun) s'intégrant au contexte agricole. Le local technique est semi-enterré pour minimiser son impact visuel.

7.2.8. MR8 – Périmètres de protection

Des périmètres de protection rapprochée seront définis autour du forage, conformément à la réglementation applicable. Ces périmètres limiteront les activités susceptibles de générer une pollution de la ressource (stockage de produits dangereux, épandages, etc.).

7.3. Mesures de suivi

Un programme de suivi est prévu pour vérifier l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction, détecter d'éventuelles dérives et adapter le cas échéant le régime d'exploitation. Le dispositif de suivi mis en place lors des essais de pompage (70 heures) constitue la référence de base (état zéro) pour le monitoring en phase exploitation.

7.3.1. Suivi des eaux souterraines

Code	Mesure de suivi	Fréquence	Paramètres	Responsable
MS1	Suivi piézométrique (forage + piézomètre FPZ-510-42)	Continu (enregistreur)	Niveau de la nappe, rabattement	Maître d'ouvrage
MS2	Relevé compteur volumétrique	Mensuel	Volumes prélevés	Maître d'ouvrage
MS3	Analyse qualité eau	Annuelle	Paramètres physico-chimiques et bactériologiques	Laboratoire agréé
MS4	Bilan annuel exploitation	Annuel	Synthèse des données, comparaison aux seuils	Bureau d'études

Tableau 30 : les mesures de suivi des eaux souterraines

Le suivi piézométrique continu, réalisé à l'aide d'un enregistreur automatique installé dans le piézomètre de surveillance FPZ-510-42 (situé à 30 m du forage), permettra de détecter toute évolution anormale du niveau de la nappe (tendance à la baisse, fluctuations inhabituelles). En cas de dépassement de seuils d'alerte prédéfinis, le régime d'exploitation pourra être adapté (réduction du prélèvement).

7.3.2. Suivi des milieux sensibles

Code	Mesure de suivi	Fréquence	Paramètres	Responsable
MS5	Suivi source BK05 (BK_4F4222012)	Semestriel (étiage/hautes eaux)	Débit, niveau, aspect visuel	Maître d'ouvrage
MS6	Observation Alzette (optionnel)	Annuel	État général, niveau	Bureau d'études

Tableau 31 : les mesures de suivi des milieux sensibles

La source du biotope BK05, située à 65 m du forage (au-delà du rayon d'influence), a été identifiée comme point sentinelle (indépendance hydraulique) lors des essais de pompage. Un suivi semestriel permettra de confirmer l'absence d'impact du prélèvement sur cet écosystème aquatique. Les données collectées lors des essais de pompage (70 heures, débit 2 m³/h, aucune variation détectée) constituent l'état de référence.

7.3.3. Seuils d'alerte et protocole d'intervention

Des seuils d'alerte seront définis sur la base des données de référence collectées lors des essais de pompage. En cas de dépassement, un protocole d'intervention sera déclenché :

- **Seuil de vigilance** : Rabattement > 2 m au piézomètre → Renforcement du suivi
- **Seuil d'alerte** : Rabattement > 3 m ou variation détectée sur source BK05 → Réduction du prélèvement, investigation
- **Seuil critique** : Rabattement > 5 m ou impact avéré sur milieux sensibles → Arrêt temporaire du pompage

7.4. Mesures relatives au patrimoine archéologique

Conformément à l'avis de l'Institut national de recherches archéologiques (INRA) du 23 avril 2025, aucune opération d'archéologie préventive n'est requise préalablement aux travaux. L'INRA indique que « ce projet ne présente qu'un faible impact sur le patrimoine archéologique ». Toutefois, l'INRA rappelle que « l'existence de sites archéologiques ne peut pas être entièrement exclue ».

En cas de découverte fortuite d'éléments du patrimoine archéologique lors des travaux (vestiges, objets, structures), la procédure suivante sera appliquée conformément aux **articles 16 et 17 de la loi du 25 février 2022** relative au patrimoine culturel :

- **Arrêt immédiat des travaux** dans la zone concernée
- **Signalement** au bourgmestre et à l'INRA dans les 24 heures
- **Protection de la zone** jusqu'à intervention des services compétents
- Reprise des travaux uniquement après autorisation de l'INRA

7.5. Synthèse des mesures ERC

Le tableau suivant synthétise les mesures prévues et leur contribution à la réduction des impacts :

Type	Code	Mesure	Impact ciblé
Évitement	ME1	Implantation hors zone sensible (450 m Natura 2000)	Destruction habitats, perturbation castor
Évitement	ME2	Captage aquifère Keuper (indépendant)	Impact Natura 2000, source BK05, captages Schieren
Évitement	ME3	Dimensionnement 37% capacité	Surexploitation ressource
Évitement	ME4	Horaires diurnes 7h-19h	Nuisances nocturnes
Réduction	MR1-MR4	Mesures de chantier	Nuisances riverains, sols
Réduction	MR5-MR6	Prévention pollution, décompactage	Qualité eau et sols
Réduction	MR7-MR8	Intégration paysagère, périmètres	Impact visuel, protection ressource
Suivi	MS1-MS4	Suivi eaux souterraines	Détection dérives aquifère
Suivi	MS5-MS6	Suivi milieux sensibles (source BK05)	Vérification absence impact
Patrimoine	-	Procédure découverte fortuite (art. 16-17)	Protection patrimoine archéologique

Tableau 32 : Synthèse des mesures ERC (Évitement, Réduction et Compensation)

L'ensemble des mesures d'évitement et de réduction permet de ramener les impacts résiduels à des niveaux acceptables. **Aucune mesure de compensation n'est requise.** Le programme de suivi, incluant notamment le contrôle de la source BK05 comme point sentinelle, permettra de vérifier l'efficacité des mesures et d'adapter le cas échéant le régime d'exploitation.

8. VULNÉRABILITÉ DU PROJET AUX RISQUES

Conformément au point 7 de l'annexe III de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement, la présente section analyse la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents et de catastrophes majeurs susceptibles d'engendrer des incidences négatives notables sur l'environnement.

8.1. Cadre de l'analyse

8.1.1. Contexte réglementaire

Texte	Objet	Applicabilité
Loi du 15 mai 2018 (annexe III, point 7)	Évaluation des incidences environnementales	Applicable
Loi du 28 avril 2017 (Directive Seveso III)	Accidents majeurs impliquant substances dangereuses	Non applicable
Directive 2009/71/Euratom	Sûreté nucléaire	Non applicable
RGD du 8 mars 2017	Plans de gestion des risques d'inondation	Vérifié (hors zone)

Tableau 33 : *Applicabilité des réglementations relatives aux risques majeurs.*

Le projet de captage d'eau souterraine n'est soumis ni à la réglementation Seveso (absence de substances dangereuses en quantités significatives) ni à la réglementation nucléaire. L'analyse porte sur les risques naturels et technologiques courants susceptibles d'affecter le projet et son environnement.

8.2. 9.1.2. Méthodologie d'analyse

L'analyse des risques suit une approche structurée en quatre étapes à savoir :

- identification des dangers (naturels, technologiques, anthropiques)
- évaluation de la probabilité et de la gravité des scénarios,
- hiérarchisation des risques selon leur gravité,
- et définition des mesures de prévention, protection et d'intervention.

Le niveau de risque résulte du croisement entre la probabilité d'occurrence et la gravité des conséquences potentielles.

Probabilité / Gravité	Mineure	Modérée	Grave	Très grave
Très improbable	Négligeable	Faible	Faible	Modéré
Improbable	Négligeable	Faible	Modéré	Élevé
Possible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Probable	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé

Tableau 34 : *Matrice d'évaluation des risques.*

8.3. Identification des risques

8.3.1. Risques naturels

Dans le tableau suivant reprend l'ensemble des risques naturels inventorié dans le cadre de ce projet.

Risque	Source du danger	Pertinence pour le projet
Inondation	Débordement de l'Alzette, ruissellement	Faible (site à +15 m / vallée, hors HQ100)
Sécheresse	Déficit pluviométrique prolongé	Pertinent (ressource en eau)
Mouvement de terrain	Retrait-gonflement argiles, glissement	Faible (topographie plane)
Séisme	Activité tectonique	Négligeable (zone sismicité très faible)
Tempête / Foudre	Événements météorologiques extrêmes	Faible (installations enterrées)

Tableau 35 : Inventaire des risques naturels

Le risque de sécheresse est le seul risque naturel pertinent, compte tenu de la position du site hors zone inondable et de la topographie plane.

8.3.2. Risques anthropiques

La pollution agricole diffuse constitue le principal risque anthropique en raison du contexte agricole local (élevage bovin, cultures).

Risque	Source du danger	Pertinence
Actes de malveillance	Vandalisme, sabotage	Faible (site rural isolé)
Pollution agricole diffuse	Épandage engrais, pesticides	Pertinent (contexte agricole)
Erreur d'exploitation	Surexploitation, défaut de maintenance	Pertinent (gestion humaine)

Tableau 36 : Inventaire des risques anthropiques.

8.3.3. Risques technologiques

La pollution accidentelle est le risque technologique prioritaire, nécessitant des mesures de prévention spécifiques en phases travaux et exploitation.

Risque	Source du danger	Pertinence
Pollution accidentelle	Déversement de produits polluants	Pertinent (phases travaux et exploitation)
Défaillance technique	Panne pompe, rupture canalisation	Pertinent (phase exploitation)
Contamination nappe	Défaut de cimentation, infiltrations	Pertinent (intégrité du forage)
Incendie	Court-circuit, inflammation	Négligeable (pas de stockage combustible)
Accident de transport	Circulation engins, camions	Faible (trafic limité)

Tableau 37 : Inventaire des risques technologiques

8.4. Analyse des risques pertinents

8.4.1. Risque d'inondation

Le site du projet est localisé à une altitude de 260 mNN, soit environ 15 m au-dessus du fond de vallée de l'Alzette. La distance à la rivière est d'environ 450 m vers l'Est du site d'étude. Cette position topographique place le site hors zone inondable, y compris pour les crues exceptionnelles.

Critère	Évaluation	Justification	Niveau
Probabilité	Très improbable	Site hors zone inondable (+15 m)	FAIBLE
Gravité potentielle	Grave	Contamination nappe si submersion	-

Tableau 38 : Évaluation du risque d'inondation

Les données de la station hydrométrique d'Ettelbrück indiquent un niveau maximal historique (HQ) de 352 cm correspondant à un débit de 263 m³/s (crue du 02/01/2003). Même lors de tels événements exceptionnels, le site du projet reste largement au-dessus des plus hautes eaux connues. Le projet de forage captages et de ses infrastructures connexes ne sont donc pas exposés au risque d'inondation.

Ainsi la position du site en dehors des zones inondables réglementaires (HQ 10, HQ 100, HQ extrême) confère au projet une très faible vulnérabilité.

8.4.2. Risque de sécheresse

Les épisodes de sécheresse récents (2018, 2019, 2020, 2022) et les projections climatiques indiquent une augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de déficit hydrique. Ce risque est atténué par le dimensionnement conservateur du projet : le prélèvement de 20 m³/jour ne représente que 37% du débit critique (54 m³/jour), laissant une marge de 63%.

Scénario	Probabilité	Durée	Incidence
Sécheresse saisonnière (été sec)	Probable	2-4 mois	Baisse modérée niveau piézo
Sécheresse prolongée (>1 an)	Possible	12-24 mois	Réduction capacité production
Sécheresse extrême pluriannuelle	Improbable	>24 mois	Recours ressource alternative

Tableau 39 : Scénarios de sécheresse et incidences attendues

En cas de sécheresse prolongée, le prélèvement pourrait être temporairement réduit sans mettre en péril l'alimentation en eau de l'exploitation (recours aux ressources alternatives).

Le dimensionnement conservateur maîtrisé et le maintien de la connexion au réseau communal limitent la vulnérabilité du projet, pour un niveau de risque modéré.

8.4.3. Risque de pollution accidentelle

La protection naturelle de l'aquifère par plusieurs mètres de marnes de nature peu perméables (km3) limite fortement la vulnérabilité aux pollutions pouvant provenir de la surface. Le rayon d'influence du captage (28 m en exploitation) définit la zone de vigilance prioritaire.

Scénario	Probabilité	Gravité	Niveau
Fuite réservoir engin (10-50 L)	Possible	Modérée	MODÉRÉ
Rupture flexible hydraulique (5-20 L)	Possible	Faible	FAIBLE
Renversement citerne (200-500 L)	Très improbable	Grave	FAIBLE
Défaut cimentation forage	Improbable	Grave	MODÉRÉ

Tableau 40 : Scénarios de pollution accidentelle et niveaux de risque.

Les petits déversements (10-50 L) constituent le scénario le plus probable, justifiant la présence permanente d'un kit anti-pollution sur site. Le niveau de risque pour ce scénario est modéré (priorité 1 pour les mesures de prévention).

8.4.4. Risque de pollution agricole diffuse

Le contexte agricole (cultures, élevage bovin) présente un risque de contamination chronique par les nitrates et pesticides. La couverture marneuse peu perméable (~35 m) assure une protection naturelle, mais un suivi de la qualité de l'eau est nécessaire.

Niveau de risque : MODÉRÉ (impact potentiel à long terme sur la qualité).

8.5. Synthèse de l'évaluation des risques

Les risques de niveau MODÉRÉ (pollution accidentelle, sécheresse, pollution agricole) font l'objet de mesures de prévention prioritaires décrites en section 8.5.

Risque	Probabilité	Gravité	Niveau	Priorité
Pollution accidentelle	Possible	Grave	MODÉRÉ	1
Sécheresse	Possible/Probable	Modérée	MODÉRÉ	2
Pollution agricole diffuse	Possible	Modérée	MODÉRÉ	2
Défaillance technique	Probable	Faible	FAIBLE	3
Inondation	Très improbable	Grave	FAIBLE	4
Séisme	Très improbable	Modérée	NÉGLIGEABLE	5
Tempête / Foudre / Incendie	Improbable	Faible	NÉGLIGEABLE	5

Tableau 41 : Tableau récapitulatif de l'évaluation des risques

8.6. Mesures de prévention et d'atténuation

8.6.1. Mesures relatives au risque de pollution accidentelle

Phase travaux :

- Stockage des produits polluants sur rétention étanche (110% du volume)
- Kit anti-pollution disponible en permanence sur site (absorbants, boudins)
- Contrôle quotidien des engins (absence de fuites)
- Interdiction de vidange ou d'entretien lourd sur site

Phase exploitation :

- Périmètres de protection définis et appliqués
- Cimentation de l'espace annulaire (0-35 m)
- Capot de protection étanche sur la tête de forage

8.6.2. Mesures relatives au risque de sécheresse

Le maintien de la connexion au réseau communal d'eau potable constitue la ressource de secours en cas de crise.

Niveau d'alerte	Indicateur	Actions
Vigilance	Niveau piézo -2 m vs normal	Surveillance renforcée (quotidienne)
Alerte	Niveau piézo -4 m vs normal	Réduction du prélèvement de 25%
Crise	Niveau piézo -6 m vs normal	Réduction de 50%, activation ressource de secours
Arrêt	Niveau piézo -8 m vs normal	Suspension du pompage

Tableau 42 : Protocole de gestion adaptative en cas de sécheresse

8.6.3. Mesures relatives au risque de pollution agricole

- Périmètre de protection rapproché : restriction des épandages (50-80 m)
- Périmètre de protection éloigné : réglementation des pratiques agricoles (200-300 m)
- Coordination avec l'exploitant agricole voisin
- Surveillance semestrielle des paramètres indicateurs (nitrates, pesticides, ammonium)

8.7. Préparation et réponse aux situations d'urgence

8.7.1. Organisation de la gestion de crise

L'exploitant est le premier intervenant en cas d'incident. Les numéros d'urgence doivent être affichés dans le local technique.

Acteur	Rôle	Contact
Exploitant (M. Lamborelle)	Première intervention, alerte, coordination	À définir
Commune de Nommern	Relais autorités, gestion crise locale	83 71 22-1
Administration de l'environnement	Autorité compétente (pollution)	40 56 56-1
Administration gestion de l'eau	Autorité compétente (eau souterraine)	24 56 52-1
CGDIS	Secours, intervention pollution	112

Tableau 43 : Acteurs de la gestion de crise et coordonnées

8.7.2. Procédure en cas de pollution accidentelle

Cette procédure doit être affichée dans le local technique et connue de l'exploitant. Un exercice annuel est recommandé.

N°	Action	Délai	Responsable
1	Arrêt du pompage	Immédiat	Exploitant
2	Identification et arrêt de la source de pollution	< 15 min	Exploitant
3	Confinement (absorbants, barrage)	< 30 min	Exploitant
4	Alerte CGDIS si déversement > 100 L	< 30 min	Exploitant
5	Information Administration de l'environnement	< 2 h	Exploitant
6	Prélèvement d'échantillons (eau, sol)	< 4 h	Laboratoire
7	Excavation terres souillées	< 24 h	Entreprise spécialisée
8	Rapport d'incident	< 7 jours	Exploitant

Tableau 44 : Procédure opérationnelle en cas de pollution accidentelle

8.7.3. Moyens d'intervention sur site

La vérification régulière des moyens d'intervention garantit leur disponibilité et leur bon état en cas d'incident.

Équipement	Quantité	Localisation	Vérification
Kit absorbant (granulés, boudins)	1 kit (50 kg)	Local technique	Semestrielle
Pelle, sacs	1 lot	Local technique	Annuelle
Extincteur poudre ABC	1 (6 kg)	Armoire électrique	Annuelle
Gants, lunettes, combinaison	2 lots	Local technique	Annuelle
Bâche plastique	20 m ²	Local technique	Annuelle

Tableau 45 : Inventaire des moyens d'intervention disponibles sur site

8.8. Synthèse des mesures par type de risque

Ce tableau constitue la synthèse opérationnelle du dispositif de gestion des risques applicable au projet.

Risque	Mesures de prévention	Mesures d'atténuation	Procédure
Pollution accidentelle	Stockage sécurisé, périmètres, cimentation	Confinement, excavation	Oui (détaillée)
Sécheresse	Dimensionnement 37%, suivi piézo	Gestion adaptative, secours	Oui (graduée)
Pollution agricole	Périmètres, coordination agriculteur	Surveillance qualité	Oui
Défaillance technique	Maintenance préventive	Pompe secours, réseau communal	Non (courant)
Inondation	Site hors zone, surélévation équipements	Mise hors tension, contrôle post-crue	Oui (simplifiée)

Tableau 46 : *Tableau de synthèse des mesures de gestion des risques*

8.9. Conclusion

L'analyse de la vulnérabilité du projet de captage d'eau souterraine à Cruchten aux risques d'accidents et de catastrophes conduit aux conclusions suivantes :

Aspect	Conclusion
Applicabilité Seveso	Non concerné (absence de substances dangereuses)
Risques majeurs identifiés	Pollution accidentelle, sécheresse, pollution agricole diffuse
Niveau de risque global	MODÉRÉ, maîtrisable par mesures appropriées
Mesures de prévention	Définies et proportionnées aux risques
Capacité de réponse	Procédures d'urgence établies, moyens identifiés
Incidences résiduelles	Acceptables sous réserve de mise en œuvre des mesures

Tableau 47 : *Conclusions de l'analyse de vulnérabilité aux risques*

Le projet répond aux exigences du point 7 de l'annexe III de la loi du 15 mai 2018. En effet, le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière à des risques de catastrophes majeures. Les risques identifiés (pollution, sécheresse) sont de **niveau modéré** et peuvent être efficacement prévenus et atténués par les mesures décrites dans ce chapitre.

Le dispositif de gestion des risques proposé, comprenant des mesures de prévention, des procédures d'urgence et des moyens d'intervention, est **adapté à la nature et à l'échelle du projet** et permettra de limiter les incidences environnementales en cas d'événement accidentel.

9. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

9.1. Présentation du projet

Le projet est porté par l'exploitation agricole Lamborelle, une ferme familiale d'élevage bovin laitier située à Cruchten. Cette exploitation souhaite disposer de sa propre ressource en eau pour l'abreuvement de son cheptel d'environ 200 bovins et pour les besoins courants de la ferme.

Le projet consiste à réaliser et exploiter un forage-captage (référence nationale prévue FCP-510-38) d'eau souterraine sur une parcelle agricole. La réalisation de ce forage-captage définitif a nécessité au préalable la mise en œuvre d'ouvrages de reconnaissance afin d'identifier l'existence et la profondeur de l'aquifère, et d'évaluer les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource en eau souterraine ciblée.

Le forage-captage permet de capter l'eau souterraine dans un horizon productif du Keuper appelé « grès à roseaux du Keuper ». L'eau est puisée entre 35 et 73 m de profondeur, bien en dessous des couches superficielles.

Les éléments principaux du projet sont les suivants :

- **Un forage-captage** pour exploiter l'aquifère des grès à roseaux du Keuper
- **Ouvrages de reconnaissance** : un forage de reconnaissance (FRE-510-48) de 73 m de profondeur équipé d'une pompe immergée, et un piézomètre de surveillance (FPZ-510-42) situé à 30 m du forage
- **Des équipements de surface discrets** : un local technique semi-enterré, une armoire électrique et une clôture de protection
- **Une canalisation enterrée** reliant le forage-captage à l'exploitation agricole

L'exploitation prévoit de prélever en moyenne **20 m³/jour**, ce qui correspond à environ 7 300 m³/an par an. Cette quantité est bien inférieure à la capacité maximale du forage, qui pourrait produire jusqu'à 54 m³/jour (débit critique). Le projet n'utilise donc que **37% de la capacité disponible**, ce qui laisse une **marge de sécurité importante de 63%**. Cette marge permettra de faire face aux variations saisonnières et aux éventuels effets du changement climatique.

Actuellement, l'exploitation dépend entièrement du réseau communal d'eau potable pour l'abreuvement de son bétail. Une vache laitière consomme entre 80 et 150 litres d'eau par jour selon la saison. Cette dépendance présente plusieurs inconvénients majeurs : un coût très élevé (30 000 à 45 000 euros par an), une vulnérabilité en cas de coupure ou de

restriction d'eau en période de sécheresse, et une utilisation d'eau potable traitée pour un usage agricole.

Disposer de son propre captage permettra à l'exploitation de sécuriser son approvisionnement en eau, de maîtriser ses coûts et de s'adapter au changement climatique en anticipant les besoins croissants en eau.

9.2. Solutions de substitution envisagées

Conformément au point 2 de l'annexe III, quatre solutions ont été analysées :

Solution	Avantages	Inconvénients	Conclusion
Réseau communal (statu quo)	Infrastructure existante	Coût 30-45 k€/an, vulnérabilité sécheresse	Non retenue
Eau de surface (Alzette)	Ressource abondante	Site Natura 2000 à 450 m, impact castor	Exclue
Eau pluviale	Ressource variable selon les saisons	Investissement pour stockage et traitement	Non retenue
Eau souterraine (Keuper)	Indépendance hydraulique, coût maîtrisé	Investissement initial	RETENUE

Tableau 48 : *Comparaison des solutions de substitution.*

Justification du choix : La solution eau souterraine (aquifère du Keuper) a été retenue car elle garantit l'indépendance hydraulique vis-à-vis des écosystèmes de surface (démonstré par les essais de pompage), tout en offrant le meilleur rapport coût/impact/fiabilité.

9.3. Le contexte environnemental

Le projet est localisé sur une prairie agricole d'environ 0,7 hectare à Cruchten, dans la commune de Nommern (canton de Mersch). Le site se trouve sur le plateau du Gutland, à une altitude d'environ 260 mNN, soit plus de 15 mètres au-dessus de la vallée de l'Alzette.

L'environnement immédiat comprend :

- Au nord : l'exploitation agricole Lamborelle (à environ 100 mètres)
- Au sud : une zone boisée
- À l'est : la rivière Alzette et le site naturel protégé (à environ 450 mètres)
- À l'ouest : la route communale

À environ 450 mètres à l'est du projet se trouve une zone naturelle protégée au niveau européen : le **site Natura 2000 LU0001044 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette »**. Ce site de 21 hectares abrite un ancien méandre de l'Alzette (bras mort) qui constitue un habitat précieux pour la faune et la flore.

Ce site abrite notamment :

- **Le castor d'Europe** (*Castor fiber*), espèce protégée qui a recolonisé l'Alzette (4 à 8 individus)
- **Des habitats naturels d'intérêt européen** : lacs eutrophes, forêts alluviales, hêtraies
- Diverses espèces d'oiseaux comme le martin-pêcheur

Une source naturelle appartenant au biotope protégé BK05 (code officiel BK_4F4222012) est située à 65 mètres du forage, à une altitude de 240 mNN. Cette source a fait l'objet d'une attention particulière dans l'étude, comme expliqué ci-après.

9.4. Y a-t-il un lien entre le forage captage et les milieux naturels ?

C'est une des questions centrales de l'étude EIE : le pompage de l'eau dans le forage captage risque-t-il d'affecter le niveau d'eau dans la rivière Alzette, dans le bras mort du site Natura 2000, ou dans les sources environnantes ? La réponse, basée sur les résultats des tests de pompage, les observations effectuées sur le terrain et des calculs hydrogéologiques, est **négatifs**.

- **Comment fonctionne un aquifère ?**

Un aquifère est une formation géologique (couche de roches ou de sédiments) suffisamment poreuse et perméable pour stocker de l'eau et permettre sa circulation. Sur base des cartes géologiques, il existe à Cruchten et la région, plusieurs aquifères superposés, séparés par des couches de marnes et d'argile compactes de nature peu perméables. L'eau ne peut passer d'un aquifère à l'autre à travers ces barrières naturelles.

Le forage capte d'eau dans l'aquifère des grès à roseaux du Keuper, situé entre 35 et 73 mètres de profondeur. Au-dessus de cet aquifère, une couche d'une puissance supérieure à 15 mètres peu perméable le sépare totalement des eaux de surface.

- **Qu'est-ce que le rayon d'influence ?**

Lorsqu'on pompe de l'eau dans un forage, le niveau de l'eau baisse autour du puits, formant un « cône de rabattement ». Le **rayon d'influence** est la distance maximale à laquelle cette baisse de niveau peut être détectée. Le **rayon d'action** est la zone où cette baisse devient significative (impact effectif sur la ressource).

Sur base des résultats des pompages d'essai, les calculs hydrogéologiques (méthode de Cooper-Jacob) ont permis de déterminer les valeurs suivantes :

Régime	Rayon d'influence	Rayon d'action	Rabattement forage
Essais pompage (2 m ³ /h, 70h)	~43 m	~26 m	~3,0 m
Exploitation (20 m ³ /j soit 0,833 m ³ /h)	~28 m	~17 m	~1,25 m

Tableau 49 : Rayons d'influence et d'action calculés.

En régime d'exploitation normale (20 m³/jour), le rayon d'influence sera donc d'environ **28 mètres** et le rayon d'action d'environ **17 mètres** autour du forage.

- **Les vérifications sur le terrain**

Les calculs théoriques ont été vérifiés par des observations de terrain lors des essais de pompage (2 m³/h, 70h) :

- ✓ **Le piézomètre de surveillance (30 m)** : un rabattement de 0,5 à 1,0 mètre a été mesuré, confirmant qu'il se trouve bien dans la zone d'influence du forage
- ✓ **La source BK05 (65 m)** : aucune variation de niveau ou de débit n'a été observée, confirmant qu'elle se situe au-delà du rayon d'influence (65 m > 43 m)
- ✓ **La rivière Alzette (450 m)** : aucune modification des paramètres hydrologiques n'a été constatée.

- **La preuve de l'indépendance hydraulique**

La source du biotope BK05, située à 65 mètres du forage, se trouve **au-delà du rayon d'influence calculé (~43 m)**. L'absence totale de variation observée sur cette source lors des essais de pompage confirme deux choses : d'une part, que les calculs de rayon d'influence sont corrects, et d'autre part, que la source est alimentée par un **système aquifère indépendant** de celui ciblé dans le projet.

Cette indépendance hydraulique est garantie par la présence d'une couche de marnes peu perméables d'amplitude non négligeable qui sépare l'aquifère des grès à roseaux du Keuper des formations superficielles et de la nappe alluviale de l'Alzette.

Cette démonstration, basée à la fois sur des calculs et des observations de terrain, garantit que le pompage dans le forage n'aura aucun effet sur la source BK05, sur le bras mort de l'Alzette, ni sur les habitats naturels qui en dépendent.

9.5. Les impacts du projet sur l'environnement

- **Pendant les travaux (3 à 5 semaines)**

Les travaux de mise en service du captage généreront des nuisances temporaires et limitées : bruit des engins (limité aux heures de jour, 7h-18h), poussières par temps sec (pistes arrosées si nécessaire) et circulation de quelques camions pour les équipements. Les deux habitations les plus proches, situées à 79 et 102 mètres, appartiennent à la famille du porteur de projet. L'impact résiduel est considéré comme.

- **Pendant l'exploitation (permanent)**

En phase d'exploitation, le prélèvement de 20 m³ par jour entraînera une légère baisse du niveau de l'eau souterraine dans un rayon d'action d'environ 17 mètres autour du forage. Cette baisse sera d'environ 1,25 mètre au niveau du forage et deviendra négligeable au-delà de 28 mètres. L'impact sur l'eau souterraine est donc **modéré et parfaitement maîtrisé** grâce au dimensionnement conservateur du projet à savoir le prélèvement de 37% de la capacité de l'aquifère à l'endroit du forage captage.

- **Synthèse des impacts**

Élément environnemental	Distance	Impact	Explication
Site Natura 2000	450 m	NUL	Distance 10× supérieure au rayon d'influence
Castor d'Europe	450 m	NUL	Habitat dépend de la nappe alluviale, pas du Keuper
Source BK05 (biotope)	65 m	NUL	Hors rayon d'influence (65 m > rayon d'influence Ri) – aucune variation observée.
Rivière Alzette	450 m	NUL	Pas de connexion hydraulique avec le forage
Captages de Schieren	>1 km	NUL	Aquifère différent (Muschelkalk) et très grande distance
Eau souterraine (Keuper)	-	MODÉRÉ	Baisse locale maîtrisée (37% de la capacité)
Voisinage	79-102 m	FAIBLE	Nuisances temporaires, riverains = famille
Paysage	-	TRÈS FAIBLE	Installations discrètes, <50 m ² d'emprise

Tableau 50 : Synthèse des impacts

9.6. Les mesures de protection de l'environnement

- **Mesures pour éviter les impacts**

Plusieurs choix de conception ont été faits dès l'origine du projet pour éviter tout impact sur l'environnement. Le site d'implantation a été choisi à 450 mètres du site Natura 2000, soit plus de 10 fois au-delà du rayon d'influence du forage (~43 m). Le choix de capter l'aquifère du Keuper, séparé des écosystèmes de surface par plusieurs mètres de marnes de nature peu perméables, garantit l'absence d'effet sur les milieux naturels. Enfin, le prélèvement d'eau de 20 m³/j, soit 37% de la capacité disponible, évite tout risque de surexploitation de la ressource.

- **Mesures pour réduire les nuisances**

Pendant les travaux, les horaires limités à la période diurne (7h-18h), un kit anti-pollution sera disponible en permanence sur le chantier, et les sols seront remis en état à la fin du chantier. Les installations permanentes seront intégrées au paysage grâce à des coloris discrets et un local technique semi-enterré.

- **Programme de surveillance**

Un programme de suivi sera mis en place pour vérifier en permanence le bon fonctionnement du captage et l'absence d'impact sur l'environnement :

- **Suivi piézométrique continu** : enregistrement automatique du niveau de la nappe au piézomètre de surveillance (30 m)
- **Relevé mensuel des volumes prélevés** : vérification du respect des quantités autorisées
- **Analyse annuelle de la qualité de l'eau** : contrôle des paramètres physico-chimiques et bactériologiques
- **Suivi semestriel de la source BK05** : cette source, qui a démontré son indépendance lors des essais, servira de « point sentinelle » pour confirmer l'absence d'impact en phase d'exploitation

Des seuils d'alerte ont été définis. En cas de dépassement, le prélèvement sera réduit ou temporairement arrêté pour protéger la ressource.

- **Patrimoine archéologique**

L'Institut national de recherches archéologiques (INRA) a conclu dans son avis du 23 avril 2025 à un faible impact du projet sur le patrimoine archéologique. Aucune opération d'archéologie préventive n'est requise. En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques lors des travaux, une procédure conforme aux articles 16 et 17 de la loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel sera appliquée.

9.7. Vulnérabilité du projet aux risques

Conformément au point 7 de l'annexe III, l'analyse de la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents et de catastrophes majeurs a été réalisée.

Synthèse des risques identifiés

Risque	Probabilité	Gravité	Niveau
Pollution accidentelle	Possible	Grave	MODÉRÉ
Sécheresse	Possible/Probable	Modérée	MODÉRÉ
Pollution agricole diffuse	Possible	Modérée	MODÉRÉ
Inondation	Très improbable	Grave	FAIBLE
Séisme / Tempête	Très improbable	Modérée	NÉGLIGEABLE

Tableau 51 : Synthèse des risques identifiés

Le projet ne présente pas de vulnérabilité particulière à des risques de catastrophes majeures. Les risques identifiés (pollution, sécheresse) sont de niveau **modéré et maîtrisable** grâce au dimensionnement conservateur (37% de la capacité), au programme de surveillance et aux procédures d'urgence définies.

9.8. Conclusion

La présente étude d'incidences sur l'environnement conclut que le projet de captage d'eau souterraine de Cruchten est viable et ne porte pas atteinte à l'environnement.

Le seul impact notable du projet concerne le prélèvement d'eau souterraine dans l'aquifère du Keuper. Cet impact est modéré et parfaitement maîtrisé grâce au dimensionnement conservateur du projet (utilisation de seulement 37% de sa capacité) et au programme de surveillance continue.

L'absence totale d'impact sur le site Natura 2000, sur le castor d'Europe, sur la source du biotope BK05, sur la rivière Alzette et sur les captages de la commune de Schieren est garantie par deux éléments :

- ✓ d'une part, ces milieux sont situés bien au-delà du rayon d'influence du forage (site Natura 2000 à 450 m contre un rayon d'influence de 43 m, source BK05 à 65 m),
- ✓ et d'autre part, l'indépendance hydraulique des systèmes aquifères a été confirmée par les observations de terrain (aucune variation sur la source BK05 lors des essais de 70 heures).

Le projet présente également des **effets positifs** pour l'environnement et l'économie locale. Il contribue à l'adaptation de l'exploitation agricole au changement climatique en diversifiant ses sources d'approvisionnement en eau. Il réduit la pression sur le réseau communal d'eau potable et garantit le maintien de l'activité agricole et des emplois associés.

Les avis des autorités consultées (Administration de la gestion de l'eau, Administration de la nature et des forêts, Institut national de recherches archéologiques, Administration de l'environnement) sont globalement favorables au projet, sous réserve de la mise en œuvre des mesures de suivi prévues.

10. LISTE DE RÉFÉRENCES

10.1. Textes législatifs et réglementaires

1. **Loi du 15 mai 2018** relative à l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Mémorial A n°398 du 24 mai 2018.
2. **Règlement grand-ducal du 15 mai 2018** établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement. Mémorial A n°399 du 24 mai 2018.
3. **Loi modifiée du 18 juillet 2018** concernant la protection de la nature et des ressources naturelles. Mémorial A n°648 du 5 août 2018.
4. **Règlement grand-ducal du 1er août 2018** établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquels l'état de conservation a été évalué non favorable. Mémorial A n°699 du 14 août 2018.
5. **Loi du 25 février 2022** relative au patrimoine culturel. Mémorial A n°83 du 4 mars 2022.
6. **Loi du 28 avril 2017** relative à la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses. Mémorial A n°469 du 4 mai 2017.
7. **Règlement grand-ducal du 8 mars 2017** établissant les plans de gestion des risques d'inondation pour les bassins hydrographiques luxembourgeois du Rhin et de la Meuse. Mémorial A n°286 du 17 mars 2017.
8. **Règlement grand-ducal du 6 novembre 2009** portant désignation des zones spéciales de conservation. Mémorial A n°220 du 17 novembre 2009, p. 3834.
9. **Directive 2014/52/UE** du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 modifiant la directive 2011/92/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Journal officiel de l'Union européenne L 124 du 25 avril 2014.
10. **Directive 92/43/CEE** du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (Directive Habitats). Journal officiel des Communautés européennes L 206 du 22 juillet 1992.

10.2. Documents techniques et cartographiques

11. **Service Géologique du Luxembourg**. Carte géologique du Luxembourg à 1/25 000, feuille n°8 Mersch. Luxembourg : Administration des ponts et chaussées ; 1961 (révisée 2003).
12. **Administration du cadastre et de la topographie**. Geoportail.lu - Portail cartographique national du Grand-Duché de Luxembourg [Internet]. Luxembourg : ACT ; 2024 [consulté le 21 décembre 2025]. Disponible sur : <https://www.geoportail.lu>
13. **Administration de la nature et des forêts**. Cadastre des biotopes du milieu ouvert [couche SIG]. Luxembourg : ANF ; 2012 (mise à jour 2023). Disponible sur : <https://data.public.lu>
14. **Administration de la nature et des forêts**. Cadastre des biotopes du milieu forestier [couche SIG]. Luxembourg : ANF ; 2020 (mise à jour 2023). Disponible sur : <https://data.public.lu>
15. **Administration de la gestion de l'eau**. Zones inondables - Cartes HQ10, HQ100, HQextrême [couche SIG]. Luxembourg : AGE ; 2021. Disponible sur : <https://www.geoportail.lu>

16. **Institut national de recherches archéologiques.** Zones d'Observation Archéologique (ZOA) [couche SIG]. Luxembourg : INRA ; 2024. Disponible sur : <https://www.geoportail.lu>

10.3. Documents Natura 2000

17. **Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable.** Formulaire standard de données - Site LU0001044 "Cruchten - Bras mort de l'Alzette" [Internet]. Luxembourg : MECDD ; 2021 [consulté le 21 décembre 2025]. Disponible sur : <https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/natura2000/sdf/Site-LU0001044.pdf>
18. **Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité.** Plan de gestion Natura 2000 - Site LU0001044 "Cruchten - Bras mort de l'Alzette". Luxembourg : MECB ; 2018. Référence : Mémorial A du 11 octobre 2018.
19. **Comité de pilotage Mamer-Äischdall-Gréngewald.** Plan de gestion des sites Natura 2000 du COPIL. Luxembourg : COPIL ; 2018.

10.4. Publications scientifiques et rapports techniques

20. **Bentayeb M, Collin JJ.** Les aquifères du Trias et du Lias du bassin parisien - Synthèse des connaissances hydrogéologiques. Orléans : BRGM ; 1995. Rapport BRGM R38484.
21. **Lucius M.** Geologie Luxemburgs - Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Luxemburgs. Luxembourg : Publications du Service géologique du Luxembourg ; 1948.
22. **Administration de la nature et des forêts.** Monitoring du castor au Luxembourg - Rapport 2021. Luxembourg : ANF ; 2021.
23. **Administration de la nature et des forêts.** Waldbiotopkartierung Luxemburg - Ergebnisse der landesweiten Kartierung der geschützten Waldbiotope 2015-2020. Luxembourg : ANF ; 2022.
24. **Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable.** 3ème Plan de gestion des districts hydrographiques internationaux Rhin et Meuse - Partie luxembourgeoise (2022-2027). Luxembourg : MECDD ; 2021.
25. **Agence européenne pour l'environnement.** Natura 2000 Standard Data Form - Explanatory Notes. Copenhagen : EEA ; 2020.

10.5. Données climatiques et hydrologiques

26. **Administration des services techniques de l'agriculture (ASTA).** Données climatiques du Luxembourg - Stations météorologiques. Luxembourg : ASTA ; 2024. Disponible sur : <https://www.agrimeteo.lu>
27. **Administration de la gestion de l'eau.** État des lieux des eaux souterraines du Luxembourg. Luxembourg : AGE ; 2019.
28. **Administration de la gestion de l'eau.** Rapport sur les épisodes de sécheresse 2018-2022 au Luxembourg. Luxembourg : AGE ; 2023.

10.6. Guides méthodologiques

29. **Commission européenne.** Lignes directrices concernant l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) - Directive 2014/52/UE. Bruxelles : CE ; 2017.
30. **Commission européenne.** Évaluation des plans et projets ayant des incidences significatives sur des sites Natura 2000 - Guide méthodologique. Bruxelles : CE ; 2001.
31. **Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité.** Méthodologie du recensement et de l'évaluation des biotopes - Cadastre des biotopes Luxembourg (Version 3.0). Luxembourg : MECB ; 2025.
32. **Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité.** Leitfaden Biotope im Wald: schützen und fördern. Luxembourg : MECB ; 2024.

10.7. Données du projet

33. **EN Geo Consult sàrl** Rapport Hydrogéologique concernant les ouvrage de reconnaissances FRE-510-48 et FPZ-510-42, Cruchten ; 2024.

10.8. Sites internet consultés

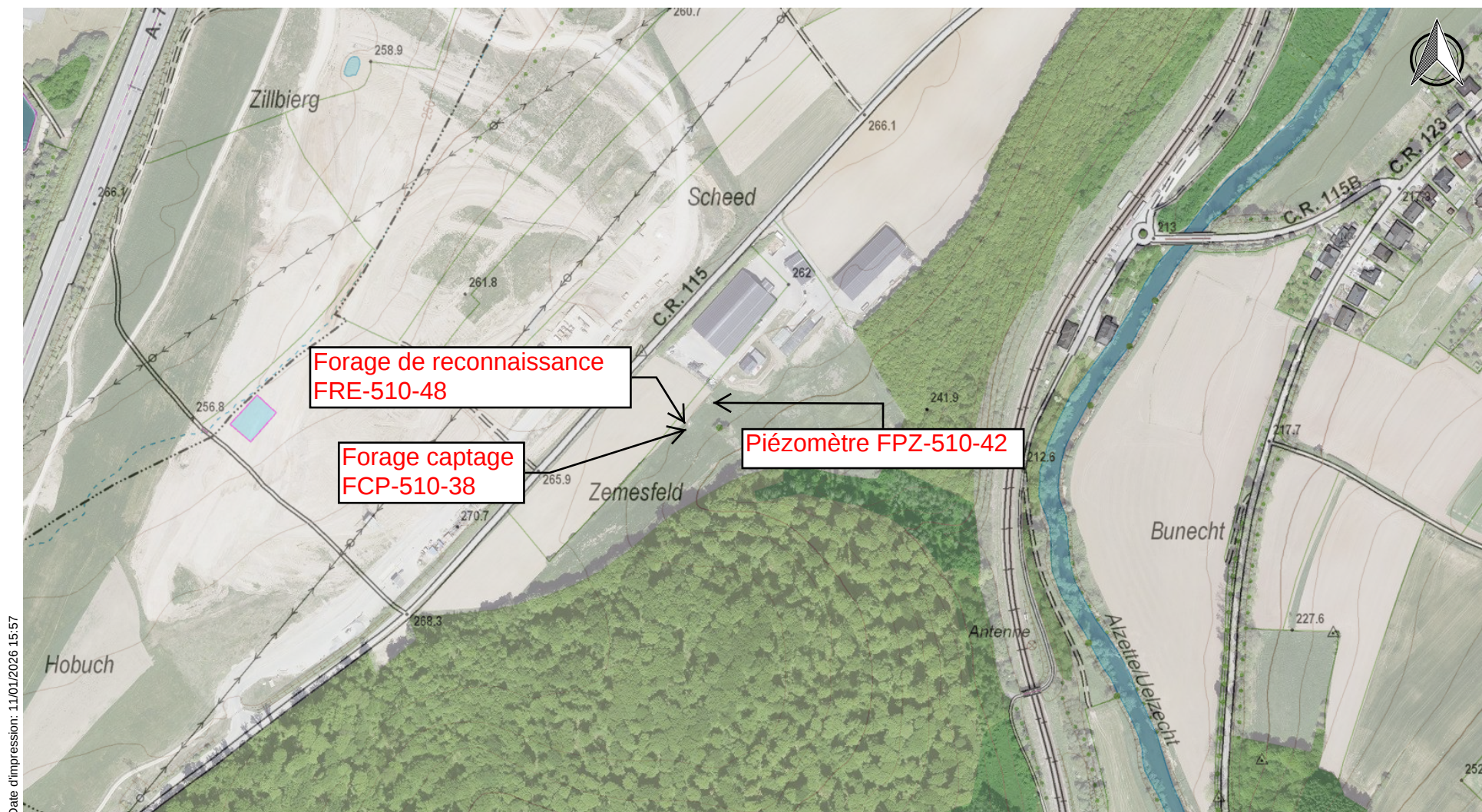
37. **Portail de l'environnement du Luxembourg** [Internet]. Luxembourg : Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité ; 2024 [consulté le 21 décembre 2025]. Disponible sur : <https://environnement.public.lu>
38. **Portail Open Data Luxembourg** [Internet]. Luxembourg : Service information et presse ; 2024 [consulté le 21 décembre 2025]. Disponible sur : <https://data.public.lu>
39. **Musée national d'histoire naturelle - Portail de données** [Internet]. Luxembourg : MNHNL ; 2024 [consulté le 21 décembre 2025]. Disponible sur : <https://mdata.mnhn.lu>
40. **Legilux - Portail juridique du Luxembourg** [Internet]. Luxembourg : Service central de législation ; 2024 [consulté le 21 décembre 2025]. Disponible sur : <https://legilux.public.lu>

10.9. Normes et standards

41. **ISO 14001:2015.** Systèmes de management environnemental - Exigences et lignes directrices pour son utilisation. Genève : Organisation internationale de normalisation ; 2015.
42. **ISO 31000:2018.** Management du risque - Lignes directrices. Genève : Organisation internationale de normalisation ; 2018.
43. **NF EN ISO 22475-1.** Reconnaissance et essais géotechniques - Méthodes de prélèvement et mesurages piézométriques - Partie 1 : Principes techniques des travaux. Paris : AFNOR ; 2021.

ANNEXE 1

*Extrait de la carte topographique et photo aérienne indiquant
l'emplacement des ouvrages captages (1 :2.500)*



Date d'impression: 11/01/2026 15:57

www.geoportail.lu est un portail d'accès aux informations géolocalisées, données et services qui sont mis à disposition par les administrations publiques luxembourgeoises. Responsabilité: Malgré la grande attention qu'elles portent à la justesse des informations diffusées sur ce site, les autorités ne peuvent endosser aucune responsabilité quant à la fidélité, à l'exactitude, à l'actualité, à la fiabilité et à l'intégralité de ces informations. Information dépourvue de foi publique.
Droits d'auteur: Administration du Cadastre et de la Topographie. <http://g-o.lu/copyright>

Echelle approximative 1:5000

0 50 100 150m

<http://g-o.lu/3/mAXf8>



ANNEXE 2

Situation cadastrale des ouvrages captages.



A d'Essingen
D de Colmar



	LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG Administration du cadastre et de la topographie	EXTRAIT CADASTRAL
	Date d'émission : 11 janvier 2026	

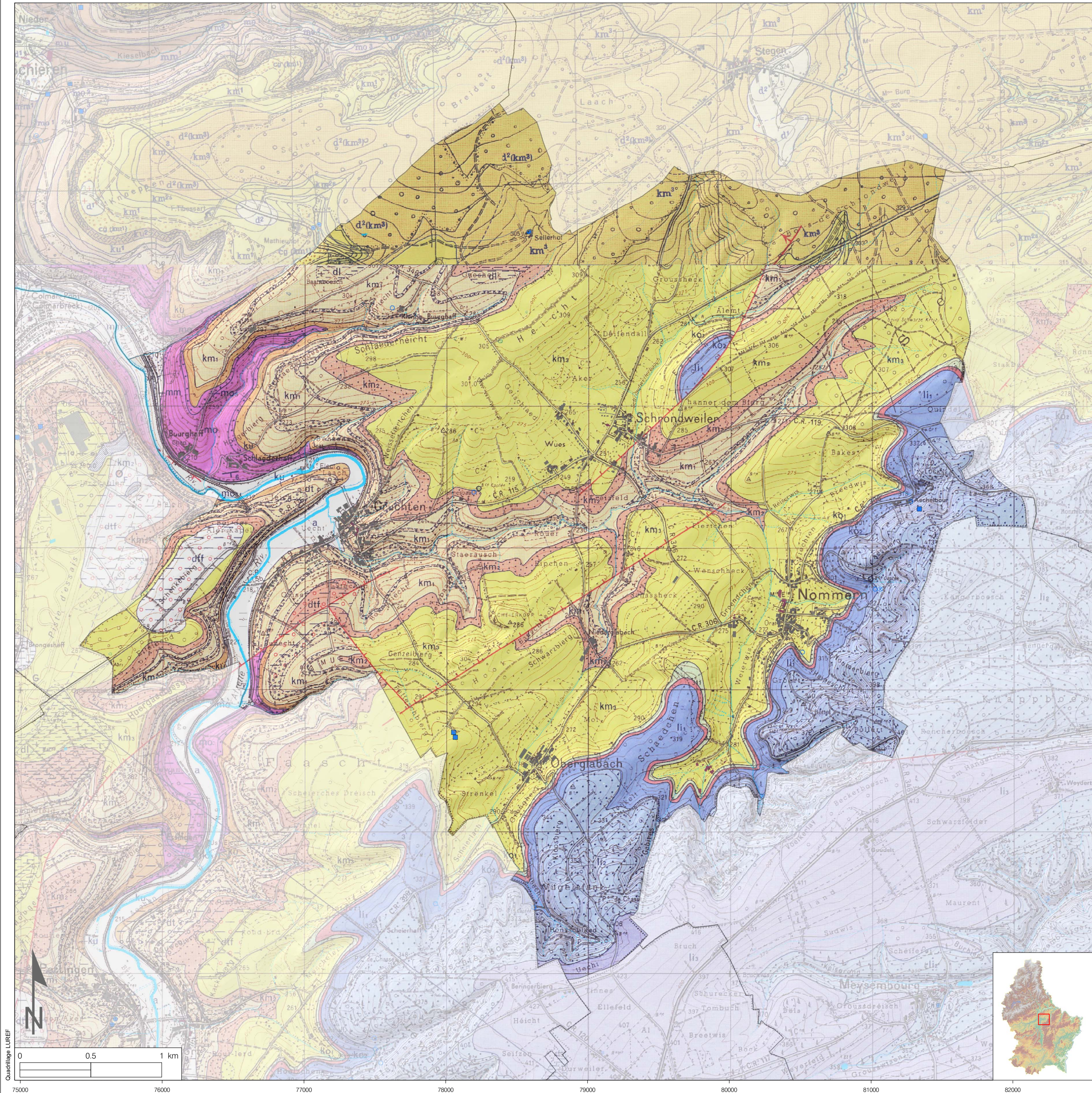
Commune :	NOMMERN	Lieudit :	ZEMESFELDCHEN
Section :	D de CRUCHTEN	Revenu bâti :	0
No cadastral :	612 / 1509	Mesurage(s) :	
Contenance :	69a00ca		

	Nature	Occupation(s)	R non-bâti	R bâti	Contenance
1	terre labourable		6.21	0	69a00ca

Propriétaire	Quote-part	Usufruitier	Quote-part
Lamborelle, Leo [7420 Cruchten]			

ANNEXE 3

*Plan de situation géologique et hydrogéologique du site en
étude*



Subdivisions		Nom	Colonne lithologique	Sigle	Description	Epaisseurs (m)
Quaternaire	Holocène	Fonds alluviaux		a	Graviers, sables, limons et argiles, localement tourbeux	0-10
		Limons des plateaux avec galets		d'1	Limons et argiles d'altération, loess	0-2
		Limons des plateaux		d'2	Limons et argiles d'altération, loess	0-5
Tertiaire		Concrétions ferrugineuses (cercles) et quartitiques (craie) dispersés sur diverses assises mésozoïques		+	Blocs isolés de quartzite	0-1
		Blocs isolés de quartzite (Pierre de Stonne) dispersés sur les diverses assises mésozoïques				0-1
		Marnes et calcaires de Strassen: Zones à Bel. Brevis (austro), Zone à Aniet. Bucklandi		li3	Marnes gris-bleu et bancs de calcaires fossilifères; localement faciès de transition sableux à la base	10-45
Jurassique	Jurassique inférieur (Lias)	Grès de Luxembourg		li2	Alternance de grès jaunâtre et de grès calcaires blanchâtre à grain fin à moyen (gris bleu à l'état non altéré); niveaux de lumachelle et de conglomérats	0-110
		Couches à Psil. Planorbis		li1	Alternance de marnes gris foncé et de bancs calcaires. Paléozoïes partiellement gréseux;	5-40
		Argiles rouges		ko3	Marnes argileuses rouges	0-8
		Grès et marnes feuilletées noires		ko1-2	Grès; conglomérats; argillites feuilletées noires; dents de poissons, restes de plantes	0-13
		Keuper à mamolites compactes		km3	Marnes bariolées avec minces bancs de dolomie gris-clair, gypse, strates et concrétions calciques, au nord-ouest marnes sableuses, intercalations de minces bancs de grès	15-75
		Grès à roseaux		km2s	Grès micacé gris-clair, avec intercalations d'argillites sombres; débris de plantes	0-50
	Keuper	Keuper à pseudomorphoses de sel, faciès normal marneux		km1	Marnes bariolées et marnes bariolées argileuses; minces bancs discontinus de grès siliceux avec pseudomorphoses de sel gemme; gypse; vers le nord-ouest, intercalation de niveaux gréseux-conglomératiques et dolomitiques	5-100
		Dolomie limite, faciès normal		ku2	Dolomie cavernueuse, grès dolomitique bariolé et intercalations de marnes; concrétions dolomitiques	2-10
		Marnes bariolées		ku1	Marnes bariolées rouge sombre et grises avec intercalations de grès et de dolomie claire; bioturbation, concrétions dolomitiques et calciques, millimétrique à décimétrique	3-10
Trias		Couches limites, faciès normal		mo3		10
		Couches à Ceratites nodosus		mo2	Dolomie en bancs minces avec intercalations de marnes, dents et écailles de poisson, glauconie; au nord-ouest, grès dolomitiques à Ceratites nodosus, Ceratites lavallois vers le toit	20-30
		Couches à Entroques		mo1	Dolomie compacte, grès, stratifications obliques; entroques, bivalves, glauconie, oolithes	20-34
	Muschelkalk	Dolomie à Lingula tenuissima		mm2	Marnes grises alternant avec des dolomies en bancs minces, vers le toit dolomie cavernueuse, claire, en bancs épais	5-20
		Marnes gypsifères		mm1	Marnes rouges et grises avec rares et minces bancs de dolomie et de grès; pseudomorphoses de sel gemme; couches de gypse vers le toit	40-100
		Gisement de gypse		y	Gypse massif alternant avec des marnes gypsifères	0-10

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS
SERVICE GEOLOGIQUE DU LUXEMBOURG

CARTE GEOLOGIQUE DU LUXEMBOURG

COMMUNE DE NOMMERN

Etablie d' après :
Carte géol. détaillée, Ancienne Edition, Feuille n° 6/Diekirch (1949), Echelle 1:25'000
Carte géol. détaillée, Nouvelle Edition, Feuille n° 8/Mersch (1983), Echelle 1:25'000

Une carte géologique est un document réalisé à partir d'observations dispersées, visibles à une date donnée et interprétées en une image cohérente par son auteur suivant des hypothèses découlant des connaissances de l'époque. Toute interprétation de la présente carte doit en tenir compte.
La précision moyenne des contours géologiques est évaluée à 25 mètres.

© Service géologique du Luxembourg
Fond topographique: IGN France / Administration du Cadastre et de la Topographie - Droits réservés à l'Etat du Grand-Duché de Luxembourg

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS
Administration des ponts et chaussées

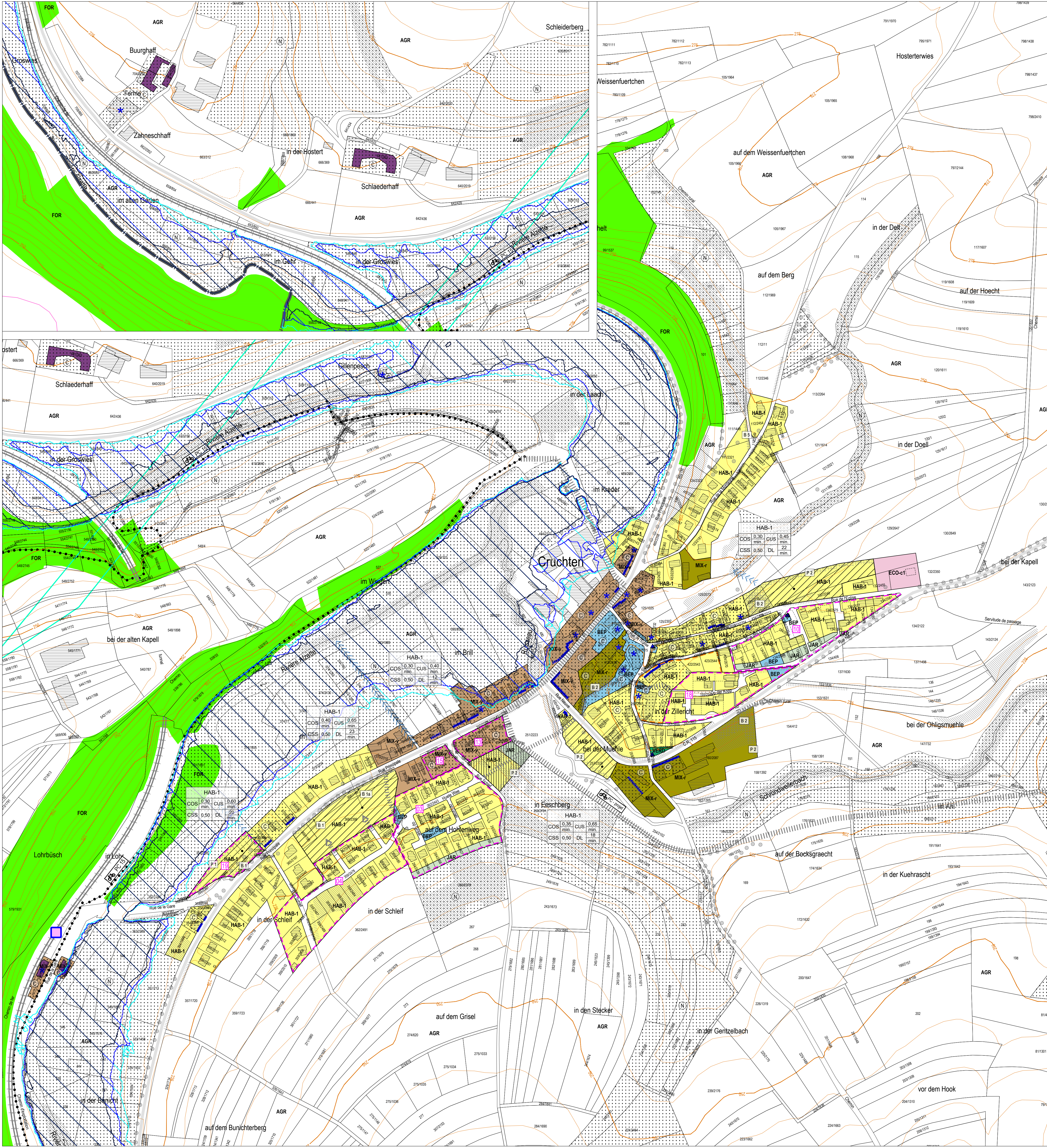
Edition: 30/06/2008

Echelle: 1:20'000 (Format: A2)

Service géologique du Luxembourg

ANNEXE 4

Plan d'aménagement général (PAG) : partie graphique.



Parcelle	Bâtiments existants
Zones urbanisées ou destinées à être urbanisées	
HAB-1	Zone d'habitation 1
MIX-v	Zone mixte villageoise
MIX-r	Zone mixte rurale
BEP	Zone de bâtiments et équipements publics
ECO-c1	Zone d'activités économiques communale type 1
REC	Zone de sport et de loisirs
JAR	Zone de jardins familiaux
PARC	Zone de parc public
VERD	Zone de verdure

AGR	Zone agricole
FOR	Zone forestière (12)

	Zone soumise à un plan d'aménagement particulier "nouveau quartier"		PAP approuvé par le Ministre de l'Intérieur et à la Grande Région, à titre indicatif
	Zone d'aménagement différé "nouveau quartier"		Plan directeur existant (PD), à titre indicatif
	Zone de servitude "urbanisation"		Secteur protégé de type "environnement construit"
P	Servitude "urbanisation - paysagère"		Construction à conserver (11)
P1	plantation d'une rangée d'arbres feuillus, indigènes et à haute tige		Volume et alignement à respecter (11)
P2	plantation d'une rangée d'arbres fruitiers à haute tige		Alignement à respecter (11)
P3	plantation d'un verger composé d'arbres à haute tige		Élément à protéger - "petit patrimoine" (11)
P4	plantation d'une haie indigène		
P5	plantation d'un écran vert composé de buissons indigènes		
P6	Servitude "urbanisation - biotopes"		Secteur protégé de type "environnement naturel et paysage"
B1	verger		Couleur pour projets de mobilité douce
B2	arbre solitaire		Couleur pour projets de rétention et d'écoulement des eaux pluviales
B3	groupes d'arbres		
B4	haie		
B5	forêt pionnière		
B6	zones d'eau		
B7			
R	Servitude "urbanisation - rétention"		
V1, V2, V3	Servitude "urbanisation - coulée verte"		

ANNEXE 5

*Courrier de MECB et réponses des administrations et
consultés pour avis concernant le projet.*



EN Geo Consult
3, rue Henri Tudor
L-5366 Munsbach

Références : 98767
Dossier suivi par : Nadia Finck
Tél. : (+352) 247-86891
E-mail : nadia.finck@mev.etat.lu

Luxembourg, le 09 SEP. 2025

Objet : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)
Evaluation du projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » à Cruchten sur le territoire de la commune de Nommern – Avis sur le contenu du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement

Madame, Monsieur,

Le projet sous rubrique figure à l'annexe IV, catégorie 86, du règlement grand-ducal modifié du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement. Par la décision du 26 mai 2021, l'élaboration d'un rapport d'évaluation a été requise pour le projet sous rubrique.

L'article 6 de la loi modifiée du 15 mai 2018 exige dans ce cas de figure l'élaboration d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement fondé sur l'avis de l'autorité compétente ainsi que des autres autorités ayant des responsabilités spécifiques relatives aux facteurs environnementaux à évaluer. Cet avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport a été transmis le 3 juin 2021. En outre, une réunion de concertation sur le contenu du rapport d'évaluation à élaborer a eu lieu le 17 juin 2022.

En date du 7 mai 2025, le bureau d'études EN Geo Consult a soumis pour avis le rapport d'évaluation relatif au projet sous rubrique. Vous trouverez en annexe l'avis établi par l'autorité compétente au sujet du rapport d'évaluation « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » datant du 28 avril 2025.

L'avis qui suit comprend également les avis des autres autorités ayant des responsabilités spécifiques relatives aux facteurs environnementaux à évaluer (voir liste en annexe) et sera publié sur le site www.eie.lu au plus tard au moment de l'information et de la participation du public prévue à l'article 8 de la prédite loi.

Sur demande du maître d'ouvrage une réunion de concertation avec les autorités ayant fourni une contribution pourra être organisée dans les meilleurs délais.



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Pour le Ministre de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité

Gilles Biver
Conseiller de Gouvernement 1^{ère} classe



N° Dossier: 98767		
« Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen »		
EIE Phase:	Rapport	
Autorité	Saisine	Avis
Administration de la nature et des forêts Arrondissement Centre-Est	oui	03/06/2025
Administration de l'environnement	oui	25/06/2025
Administration de la gestion de l'eau	oui	04/07/2025
Service géologique de l'Etat	oui	-
Institut national de recherches archéologiques	oui	23/04/2025
Administration communale de Schieren	oui	14/05/2025
Administration communale de Nommern	oui	07/07/2025



Avis spécifique du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité sur le contenu du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)

Le rapport d'évaluation « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » datant du 28 avril 2025 a été élaboré par le bureau d'études EN Geo Consult un bureau agréé en matière d'EIE (agrément valable jusqu'au 1^{er} mars 2026).

Les informations à fournir par le maître d'ouvrage dans le cadre du rapport d'évaluation sont précisées par l'article 6 ainsi que l'annexe III de la loi EIE, tout en tenant compte des résultats de la procédure dite « scoping » et des avis des autorités émis dans ce contexte.

En tenant compte des remarques suivantes, il est nécessaire de réviser et d'actualiser le présent rapport d'évaluation. Les modifications doivent être clairement mises en évidence.

1. Généralités

- 1.1. Le but du projet ne ressort pas explicitement du rapport d'évaluation et son titre « *Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen* » laisse supposer que l'objectif du projet est de réaliser plusieurs forages de reconnaissance et un piézomètre de contrôle. Or, le but du projet est la réalisation d'un forage-captage, afin de pouvoir garantir l'approvisionnement en eau pour le bétail d'un agriculteur au lieu-dit Zemesfeldchen. Les forages de reconnaissance et le piézomètre de contrôle sont à réaliser dans le cadre de l'évaluation des incidences pour évaluer les incidences du forage-captage sur les eaux.
- 1.2. Dans le rapport, il est parfois question d'ouvrage-captage, de forage de reconnaissance, mais aussi de piézomètre. Il est difficile de trouver un fil rouge clair, qui explique ce qui est prévu, en combien de nombre et dans quel but. Par exemple : quel forage sera le forage d'exploitation final et faudra-t-il encore réaliser des travaux pour l'aménager de manière définitive? Il importe que le rapport soit précis et clair dans sa terminologie et en ce qui concerne la description du projet et les travaux à réaliser dans ce contexte.
- 1.3. De plus, l'emploi des différents temps dans les conjugaisons des verbes rend le rapport confus. Par exemple, au premier chapitre « *Introduction* », il est indiqué « ... *des essais de pompage seront entrepris...* ». Le chapitre 5 « *Données sur l'ouvrage captage* » du rapport d'évaluation laisse comprendre que des travaux ont été réalisés en octobre 2023, ainsi que des essais de pompage. Ensuite, au chapitre 7 « *Analyse de l'incidence du projet sur l'environnement* », ainsi qu'au chapitre 9 « *mesures d'atténuation et de compensation* », on entend plutôt que les travaux sont encore à réaliser, tout comme les essais de pompage, car tout est formulé au futur.
- 1.4. La structure du rapport d'évaluation n'est pas idéale. En effet, le chapitre « *analyse des alternatives* » devrait se faire après la « *description de l'état initial de l'environnement* » afin que le lecteur puisse au moins connaître le milieu environnemental. En outre, il est plus cohérent pour



le lecteur de présenter d'abord les résultats des études menées, avant de présenter les alternatives et le choix final.

- 1.5. Dans ce même sens, la structuration du chapitre 7 « *Analyse de l'incidence du projet sur l'environnement* » aurait été plus cohérente en suivant les différents biens à protéger (« Schutzgüter ») définis par la loi EIE, à savoir, « *santé et population humaine* », « *biodiversité* », « *sol/terre* », « *eau* », « *patrimoine culturel* » et le « *paysage* », ainsi que les « *effets cumulés* ». Par ailleurs, les facteurs à analyser lors de la phase travaux doivent être les mêmes que ceux à analyser en phase exploitation. Si un facteur n'est pas concerné par des incidences, il importe de l'argumenter.
- 1.6. D'une manière générale, il importe de bien différencier dans tout le rapport les éléments descriptifs (p.ex. description du projet, description de la situation environnementale, description des études réalisées), la présentation des résultats de l'étude et l'évaluation des incidences sur l'environnement. Par exemple, les informations qui figurent sous le point 5.5. « *Caractéristique de l'aquifère exploité* » aurait plus leur place sous chapitre 7 « *Analyse de l'incidence du projet sur l'environnement* ».
- 1.7. Il a lieu de préciser qu'aucune autorisation n'est émise sur base de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Il s'agit uniquement de décisions (en phase de vérification préliminaire sur la nécessité de réaliser une EIE), des avis (en phases scoping et pour le rapport d'évaluation), ainsi que de conclusions motivées (en phase finale de la procédure EIE). De ce fait, il faudra adapter la page de couverture et la page 7.
- 1.8. Certains des points dans le rapport sont des « copie/coller » de l'étude hydrogéologique. Cela est par exemple le cas pour le point 5.5. « *Caractéristique de l'aquifère exploité* ». Cependant, le but du rapport est de décrire, d'évaluer et d'expliquer, de sorte que des personnes non averties puissent également comprendre en quoi consistent les études qui ont été menées, dans quel but elles ont été réalisées et quels en sont les résultats. Il serait judicieux de développer davantage ce point, notamment en quoi consistent les essais de pompage par paliers de débit, qu'est-ce qu'un rabattement de 1,67m (7,3% de la colonne statique dans le puits) et pour quelles raisons toutes les données récoltées sont encourageantes pour une exploitation de l'aquifère, sans porter préjudice à la ressource ?
- 1.9. En outre, il serait judicieux de compléter les annexes par les autorisations déjà délivrées (par exemple, les autorisations délivrées pour pouvoir réaliser les forages), ainsi que par l'avis scoping du 3 juin 2021 de l'autorité compétente. Il n'est d'ailleurs pas nécessaire d'ajouter l'ensemble des documents PAG car ce ne sont pas des informations décisives dans le contexte de l'évaluation des incidences sur l'environnement. Il suffit de résumer dans le rapport le contexte du PAG concernée par le projet (par exemple, si le projet se situe en zone verte, quelles sont les alentours, etc.).



2. Description du projet

- 2.1. Au point 4.5. « *Justification du choix du forage* », les affirmations suivantes ont été faites : « *débit modeste compatible avec la ressource* » et « *meilleur équilibre entre sécurité d'approvisionnement, respect de l'environnement et faisabilité* ». Sur quelles données reposent ces affirmations ?
- 2.2. Le point clé de ce rapport d'évaluation aurait dû être l'impact résultant de l'exploitation d'un nouveau forage-captage pour l'approvisionnement en eau du bétail sur les eaux souterraines, les eaux de surface et les autres forages-captage déjà exploités ou projetés. Or, ces points ne sont pas suffisamment évalués au point 7 « *Analyse de l'incidence du projet sur l'environnement* », voire ne sont pas du tout évalués, car aucun chiffre et aucune donnée n'y sont présentés. Il a lieu d'expliquer sur quoi se basent certains propos abordés au point 7.2.3 « *Ressource en eau souterraine* » ? Par exemple celui de « *Ce débit, si on l'étale sur une journée d'usage typique, représente un volume modéré compte tenu des réserves aquifères potentielles du Trias* » et « *... l'impact cumulatif est jugé maîtrisable* ». Pourquoi l'impact cumulatif serait-il maîtrisable et comment le projet peut-il garantir qu'aucune surexploitation n'advient ? Finalement, il y est écrit que les essais de pompage n'ont pas encore eu lieu. Ceux-ci constituent pourtant l'une des bases fondamentales de l'évaluation des incidences de ce projet.
- 2.3. La phrase suivante dans la conclusion du rapport est irritante « *La poursuite de l'étude d'impact affinera encore ces conclusions, notamment en intégrant les retours des parties prenantes et les résultats des éventuelles études complémentaires (essais de pompage, analyses d'eau, etc.)* », car il est justement le but du rapport d'évaluation de présenter et d'évaluer les résultats des essais de pompage.
- 2.4. Le chapitre 11 « *Résumé non-technique* » doit être développé davantage en résumant le but et la localisation du projet, les enjeux environnementaux, les études réalisées et leurs résultats, ainsi que, pour chaque facteur environnemental, l'analyse d'impact sur l'environnement, les alternatives et la conclusion.
- 2.5. Les quantités de prélèvement souhaitées ne sont pas décrites de façon cohérente. Il est parfois question de 20m³/jour et parfois de 2m³/h. Si l'on ramène ce dernier chiffre en m³/jour, cela voudrait dire que 48m³/jour seraient prélevés. Le prélèvement effectivement prévu est à préciser dans le rapport et ceci à l'égard au point 2.6. suivant.
- 2.6. Le rapport d'évaluation doit être revu, surtout en ce qui concerne sa cohérence, les résultats de l'étude hydrogéologique et l'impact du projet sur la ressource en eau souterraine. Le bureau d'études doit proposer, sur base d'une étude hydrogéologique, les débits maximums à exploiter sans qu'aucune dégradation ou altération de la qualité et de la quantité d'eau de la nappe phréatique n'advienne, en prenant en considération les autres forages-captages aux alentours déjà en exploitation et ceux prévus. Tout ces ajoutes et précisions sont à rédiger de façon que des personnes non averties puissent également comprendre les enjeux et les résultats des études



menées. Il est rappelé que la phase qui suit l'élaboration du rapport d'évaluation est la consultation du public.

3. Remarques spécifiques concernant les facteurs à analyser

3.1. Population et santé humaine

3.1.1. Rien à signaler.

3.2. Biodiversité

3.2.1. La liste des biotopes protégés présentés dans le rapport d'évaluation n'est pas exhaustive. En effet, il manque les biotopes répertoriés dans le cadastre des biotopes, dont certains se trouvent dans un rayon de moins de 100m du projet, à savoir, BK05 : source, BK12 : cours d'eau permanent, BK13 : futaies feuillues contenant plus de 50% d'essences feuillues : BK23 futaies mélangées de chêne et le biotope protégé au niveau européen 9130 : Hêtraies du Asperulo-Fagetum. Le cas échéant, le rapport d'évaluation doit être complété en précisant les effets attendus sur lesdits biotopes protégés.

3.3. Terres / sol

3.3.1. Rien à signaler.

3.4. Eaux potables et eaux souterraines

Pour ce chapitre, il est référé à l'avis de l'Administration de la gestion de l'eau annexé et auquel je me rallie.

3.4.1. Des incohérences et un manque de clarté sont constatés dans l'étude hydrogéologique en annexe 6. Ceci est notamment le cas au point 4.3. « *Zone d'influence du pompage dans le captage FRE-510-48* » concernant la détermination du rayon d'action et du rayon d'influence du forage. Le bureau doit clarifier les termes « *rayon d'influence* » et « *rayon d'action* » et prendre position sur ces deux rayons, en tenant compte des conditions réelles d'exploitation définies par l'exploitant.

3.4.2. Une analyse complète de la qualité de l'eau du forage a été demandée lors de l'avis scoping. Actuellement, seule une analyse partielle de l'eau, destinée à l'abreuvement du bétail, a été réalisée. D'autres éléments demandés manquent au dossier soumis, à savoir, la capacité de régénération de la nappe, la consommation actuelle en eau du requérant, ainsi que les besoins projetés à différents horizons temporels. Le rapport d'évaluation reste également muet sur le point de l'impact du nouveau forage-captage sur les forages-captages utilisés pour la production d'eau potable pour la commune de Schieren.



3.4.3. Le chapitre 7.2.3 énumère le mauvais aquifère de prélèvement.

3.5. Patrimoine culturel

3.5.1. Rien à signaler.

3.6. Paysage

3.6.1. Rien à signaler.

3.7. Effets cumulés

3.7.1. Aucune donnée, aucun chiffre, aucun autre forage n'est cité. Aucune analyse d'une surexploitation de la nappe liée entre les forages d'exploitation déjà présents ou prévus n'a été faite. Ce point est à développer.

Subject: Dossier 98767 / Avis Rapport EIE
Sent: 14/05/2025, 16:08:10
From: Secrétariat<Secretariat@schieren.lu>
To: MEV Eval. des incidences environn.

 **Expéditeur externe** au réseau de l'Etat. Voir les consignes de sécurité sur ctie.etat.lu.

Madame, Monsieur,
Salut Sofie,

La commune de Schieren n'avisera pas le rapport d'évaluation de l'EIE du dossier 98767.

Meilleures salutations,



NORDSTAD

KlimaPakt

Administration communale de Schieren
Secrétariat communal

Calmes Philippe
Secrétaire communal

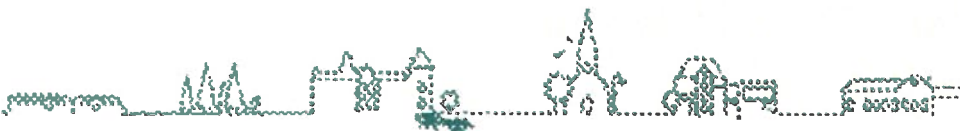


[+352 812 668 - 57](tel:+35281266857)



philippe.calmes@schieren.lu

www.schieren.lu





Administration
de la gestion de l'eau
Grand-Duché de Luxembourg

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
Entré le
04 JUL. 2025

Direction
Référence : EAU/EIE/21/0023 - EIE
Votre référence : 98767
Dossier suivi par : Unité Autorisations - FGA
Tél. : 24750 - 920
E-mail : autorisations@eau.etat.lu

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
Monsieur le Ministre Serge Wilmes
4, Place de l'Europe
L-1499 Luxembourg

Signé à Esch-sur-Alzette

Objet : Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.
Evaluation du projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » à Cruchten sur le territoire de la commune de Nommern.
Demande d'avis sur le rapport d'évaluation (« EIE »).

Monsieur le Ministre,

En réponse à votre demande d'avis du 12 mai 2025 relative au dossier sous rubrique, veuillez trouver ci-dessous l'avis de l'Administration de la gestion de l'eau.

A. En ce qui concerne les eaux de surface

L'étude d'alternatives réalisée dans le cadre du rapport a envisagé la possibilité de prélever l'eau directement dans le cours d'eau « Alzette ». Cette option a été écartée en raison de la variabilité de la qualité de l'eau de surface, de l'impact potentiel sur le débit d'étiage, des risques pour la biodiversité aquatique, de la proximité d'un site Natura 2000 et des contraintes techniques et réglementaires associées. Cette exclusion est jugée fondée et témoigne d'une prise en compte adéquate de la sensibilité écologique du cours d'eau.

Sur le plan hydrogéologique, le site du projet se situe à environ 450 mètres au nord d'un bras mort de l'Alzette, classé en zone Natura 2000. Le terrain présente une pente descendante vers la vallée, mais l'aquifère visé par le forage, à savoir le grès à roseaux, est séparé des eaux superficielles par une couche de marnes peu perméables. Cette configuration géologique exclut la connexion hydraulique directe entre la nappe exploitée et la rivière. Cette séparation est cohérente avec les observations de terrain et constitue un facteur de sécurité important.

L'étude conclut que le pompage prévu, d'un débit maximal de 2 m³/h, n'aura pas d'effet mesurable sur la rivière Alzette ni sur ses écosystèmes associés. Le rayon d'influence du captage est estimé à environ 60 mètres, ce qui reste largement inférieur à la distance séparant le site du bras mort de la rivière. Aucun impact sur d'autres captages ou sur les zones humides n'est anticipé, et un suivi piézométrique est prévu pour détecter toute variation anormale du niveau de la nappe.

Concernant le site Natura 2000 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette », situé à 450 mètres au sud du projet, l'étude conclut à l'absence d'impact, tant direct qu'indirect. Aucun lien hydraulique n'existe entre l'aquifère capté et la nappe alluviale alimentant le bras mort. De plus, aucune nuisance sonore, lumineuse ou physique n'est attendue pendant la phase d'exploitation.

En conclusion, l'évaluation des incidences environnementales du projet identifie l'Alzette comme un milieu sensible et les mesures de protection prévues sont appropriées. La séparation géologique entre la nappe exploitée et les eaux de surface constitue un facteur de sécurité majeur pour les eaux de surfaces.

B. En ce qui concerne l'étude hydrogéologique

Pour l'étude hydrogéologique, un forage de reconnaissance, un piézomètre et des essais de pompage ont été réalisés. Le forage de reconnaissance et le piézomètre ont une profondeur de 73 m et s'arrêtent selon l'étude à la formation du Keuper inférieur : l'aquifère du Muschelkalk n'a pas été atteint.

Les résultats des essais de pompage ont mis en évidence une stabilisation du niveau de la nappe avec un débit de 2 m³/h. Le bureau d'études a indiqué que ce débit de 2 m³/h ne présentera pas d'impact sur l'aquifère.

Au point 4.2., le bureau d'études a également analysé l'incidence du pompage sur une source en aval du site et sur l'Alzette. Des mesures de débits ont été faites et aucune influence notable du pompage sur le débit de la source et de l'Alzette ne peut être identifiée à ce jour.

Cependant, des incohérences ou un manque de clarté sont à signaler dans la partie 4.3 concernant la détermination du rayon d'action et du rayon d'influence du forage. Il est indiqué en page 23 que le rayon d'action est limité à moins de 50 m pour un pompage de 2 m³/h pendant 10 heures par jour, mais il est également question du rayon d'influence, ce qui prête à confusion.

Afin de s'accorder sur les termes, il convient de considérer que :

- Le rayon d'action (ou rayon d'appel) correspond à la partie de la nappe dont les filets d'eau se dirigent vers le forage ;
- Le rayon d'influence désigne la partie de la nappe affectée par le pompage dans le forage, mais dont les filets d'eau échappent à la zone d'appel.

Ce point est à rectifier dans le rapport : il est attendu du bureau qu'il prenne position de manière explicite sur le rayon d'influence du pompage dans le forage ainsi que sur le rayon d'action (ou rayon d'appel), en tenant compte des conditions réelles d'exploitation définies par l'exploitant.

Dans notre avis scoping du 11 mai 2021, repris dans l'avis ministériel (réf. 98767) du 3 juin 2021, nous avons demandé la mise en place d'un suivi de l'évolution journalière des débits d'autres sources ainsi que du forage Pleiter de l'Administration communale de Schieren. Cette demande n'a pas été prise en compte dans l'étude. Cela étant, dans la mesure où le forage de reconnaissance ne capte pas l'aquifère du Muschelkalk et que son rayon d'influence reste limité selon les conclusions de l'étude, ce suivi n'est plus exigé. Il aurait toutefois été pertinent que le bureau d'études prenne clairement position sur ce point, dans un souci de transparence et d'exhaustivité.

Une analyse partielle de l'eau a été réalisée (pour une eau destinée à l'abreuvement du bétail). Toutefois, dans notre avis scoping du 11 mai 2021, une analyse complète de la qualité de l'eau du forage a été demandée. Cet élément reste à fournir : il est attendu qu'une nouvelle analyse, intégrant l'ensemble des paramètres requis, soit effectuée et jointe au rapport.

C. Demandes et rectifications complémentaires

D'autres éléments à analyser, mentionnés dans notre avis scoping du 11 mai 2021, manquent au dossier et doivent être intégrés :

- La consommation actuelle en eau du requérant, ainsi que les besoins projetés à différents horizons temporels, n'ont pas été analysés ;
- La zone d'appel est à estimer et il faut clarifier la détermination de celle-ci et de la zone d'influence comme détaillé ci-dessus.

A la page 33, la première phrase du chapitre 7.2.3 indique que le prélèvement est effectué dans l'aquifère du Muschelkalk, ce qui est inexact. Il a en effet été mentionné par le bureau d'études que l'aquifère capté n'est pas le Muschelkalk. Il est attendu que ce point soit redressé dans le rapport

D. Conclusion

Le rapport EIE ne peut être considéré comme complet pour les aspects relevant de la compétence de l'Administration de la gestion de l'eau.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération.


Magalie Claudine Hélène Lysiak

Données de la signature électronique
Magalie Claudine Hélène Lysiak
Magalie.Lysiak@eau.etat.lu

Magalie Lysiak
Directrice adjointe



Administration
de la nature et des forêts

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
Entré le

U 3 JUIN 2025

Diekirch, le 2 juin 2025

Réf. 98767

Concerne : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)

Evaluation du projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » à Cruchten sur le territoire de la commune de Nommern ; Demande d'avis sur le rapport d'évaluation.

Monsieur le Ministre,

A la suite de la demande du 12 mai 2025 de votre Ministère, je me permets de vous parvenir par la présente l'avis de l'Arrondissement Centre-Est et du triage forestier de Schieren sur les informations fournies par le maître d'ouvrage dans le cadre du rapport d'évaluation du projet mentionné sous rubrique.

Par la décision du 26 mai 2021 de votre Ministère, l'élaboration d'un rapport d'évaluation a été requise pour le projet sous rubrique. L'avis du 3 juin 2021, établi en vertu de l'article 5 de la prédite loi modifiée, a précisé le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation.

Concernant notre domaine de compétence, l'avis du 3 juin 2021 indiquait que l'impact potentiel sur la faune et flore des écosystèmes dépendant de la masse d'eau souterraine doit être examiné en détail, en accordant une attention particulière au réseau hydrographique et aux biotopes protégés avérées dans un périmètre de 5 km du projet tout en considèrent particulièrement la zone protégée communautaire LU0001044 « Cruchten – Bras mort de l'Alzette », située à moins d'un kilomètre du futur forage.

Le bureau d'étude EN Geo Consult s.à.r.l. a fourni des détails sur l'impact pendant la phase des travaux et pendant la phase exploitation du puits. Concernant l'impact pendant la phase

des travaux, le bureau a précisé qu'aucun arbre ni aucune haie ne sera abattue « *puisque le site est in pleine parcelle agricole ouverte* ». Aucune incidence directe n'est attendue sur les objectifs Natura 2000, situé à 450 mètres. Concernant l'impact pendant la phase d'exploitation, le bureau d'études a conclu qu'aucun impact permanent sur le site n'était à prévoir, ni sur la flore ni sur la faune. En ce qui concerne le réseau hydrographique, le bureau d'études a conclu que le pompage n'affectera par l'hydrosystème alluvial du bras mort et que l'exploitation du puits n'aura pas d'impact mesurables sur les zones protégées ni sur la biodiversité alentour.

Enfin, le bureau d'études a proposé une série de mesures d'atténuation et de compensation qui devrait être respectées pendant la phase de travaux et la phase d'exploitation. Ces mesures s'inscrivent dans notre domaine de compétence ou dans celui d'autres administrations. Il est important de souligner que le projet est soumis à autorisation en vertu de la loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles. Les mesures entrant dans notre domaine de compétence doivent faire partie de cette demande d'autorisation.

Veuillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments très distingués.

Pour l'Arrondissement
de la nature et des forêts Centre-Est

 Digitally signed
by Gilles Pansin
Date: 02-Jun-25

Gilles PANSIN
Chef d'arrondissement adjoint



Administration
de la nature et des forêts

Arrondissement Centre-Est
Triage de Schieren

Erpeldange, le 22 mai 2025

Cheffe d'Arrondissement,
Chef d'Arrondissement adjoint

Concerne : Dossier EIE/2021/98767- Avis préposé

Historique :

Le bureau d'études EN Geo Consult sàrl a été mandaté par Monsieur Leo Lamborelle, en qualité de futur exploitant, en vue de l'introduction d'une demande d'autorisation conformément à la législation applicable et de la réalisation d'une évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) afférente à l'installation d'un piézomètre et à la réalisation d'un forage de reconnaissance. Ces interventions ont pour objet de compléter l'étude hydrogéologique préalable par l'identification d'horizons aquifères présentant un potentiel de productivité exploitable sur le site concerné

Les ouvrages projetés visent à capter les formations géologiques susceptibles de fournir des volumes d'eau répondant aux besoins spécifiques du maître d'ouvrage. Dans ce cadre, des essais de pompage seront entrepris afin d'évaluer la capacité hydraulique du ou des aquifères ciblés et de collecter les données qualitatives et quantitatives nécessaires en vue d'une éventuelle exploitation durable. La mise en œuvre de ces ouvrages est réalisée dans le respect des prescriptions prévues par les arrêtés ministériels suivants :

- Arrêté ministériel n° EAU/AUT/22/0873, pris en application de l'article 23 de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau ;
- Arrêté ministériel n° 98767, en vertu de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement ;
- Arrêté ministériel n° 98767-M SG, conformément à la loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles et ses règlements d'exécution du 1er août 2018.

Analyse :

Après analyse et visite de la zone le 21 mai 2025, je peux approuver le rapport « Evaluation d'Incidence sur l'Environnement, Induit par la réalisation de des forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au site situé au lieu-dit Zemesfedchen, Cruchten, Commune de Nommern. Le rapport mentionne ce qui suit :

La faune remarquable du site comprend notamment le Castor d'Europe (Castor fiber), qui s'est réinstallé dans la région et profite de ce milieu favorable. D'autres espèces d'oiseaux et d'amphibiens liées aux zones humides y sont également présentes.

Le site Natura 2000 est cependant suffisamment éloigné (près d'un demi-kilomètre) pour que les interactions directes avec le projet de forage soient a priori limitées. Aucun autre site protégé (réserve naturelle, zone NATURA supplémentaire, etc.) n'est répertorié à proximité immédiate du projet.

En particulier, le forage n'est pas situé dans une zone de protection de captage d'eau potable existante – ces zones dites "rouges" font l'objet d'interdiction de forages par la réglementation afin de préserver la ressource en eau potable.

Le site d'implantation lui-même, étant en zone agricole intensivement utilisée, ne présente qu'une faune et flore banales. La parcelle de maïs voisine est une monoculture ne fournissant qu'un habitat limité (principalement pour de petits rongeurs ou des oiseaux opportunistes comme les corneilles). La prairie pâturée offre un milieu un peu plus riche (présence possible d'insectes, de plantes herbacées diversifiées en bordure, etc.), mais elle est régulièrement pâturée par le bétail, ce qui limite la végétation haute et l'installation d'espèces sensibles. Aucune espèce végétale protégée ni habitat naturel rare n'a été signalé sur l'aire de 100 m² du projet, qui est déjà fortement modifiée par l'usage agricole.

En ce qui concerne la faune, le terrain se situe toutefois dans un corridor écologique identifié à l'échelle locale. Ce corridor de faune correspond à une zone de passage reliant les boisements des versants de la vallée de l'Alzette et les massifs forestiers plus au nord.

Historiquement, ce corridor était fréquenté par le blaireau européen (*Meles meles*), espèce autrefois présente dans le secteur. REN200202B_005 Page 26 of 48 EN Geo Cependant, d'après les informations disponibles, aucune présence récente de blaireau n'a été observée sur la parcelle du projet ni aux abords immédiats (l'espèce est considérée comme actuellement absente du site : suite aux informations fournies par le garde forestier de la. Il est possible que l'intensification agricole et la proximité de l'élevage aient fait fuir ce mustélide vers des zones plus tranquilles. Mis à part le blaireau, la faune terrestre locale est typique des milieux agricoles ouverts : on peut citer le renard roux, le chevreuil ou le lièvre qui peuvent traverser occasionnellement les champs et prairies, ainsi qu'une avifaune commune (pigeon ramier, buse variable en chasse au-dessus des champs, passereaux des haies si des haies existent en lisière de parcelle).

Globalement, la biodiversité directement sur site est faible, le milieu étant anthropisé, mais les zones naturelles alentour (vallée de l'Alzette notamment) ont une valeur écologique plus élevée. Cela implique que le projet doit veiller à ne pas affecter indirectement ces composantes écologiques sensibles distantes

Proposition et motif de proposition :

Je vous propose d'émettre un avis favorable sur ce dossier, l'impact sur la faune et la flore environnante étant jugé très faible.

Je tiens toutefois à souligner que toute eau prélevée manquera toujours ailleurs et qu'un impact sur le réseau hydrographique souterrain ne peut, de mon point de vue, être évalué.

Le Préposé de la nature et des forêts
du triage de Schieren

Digitally signed by Serge Joseph
Fernand Colbach
Date: 22-May-2023

Serge Colbach



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Institut national
de recherches archéologiques

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
Entré le
23 MAI 2025

À Monsieur le Ministre Serge WILMES
c/o Madame Sofie BUYCKX
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
4, place de l'Europe
L-1499 Luxembourg

Bertrange, le 21 mai 2025

Référence INRA : 0410-AU/21.3902

Référence du MECB : 98767

**Objet : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)
Évaluation du projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au
lieu-dit Zemesfeldchen » sis à Cruchten sur le territoire de la commune de Nommern.
Concerne : Avis de l'INRA (conformément à l'art. 7 de la loi précitée)**

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur d'accuser réception du dossier référencé en objet, que vous nous avez transmis le 12 mai 2025.

Suite à l'examen de ce dossier, nous constatons que ce projet ne présente qu'un faible impact sur le patrimoine archéologique. Par conséquent, j'ai l'honneur de vous informer qu'il ne sera pas nécessaire d'y effectuer une opération d'archéologie préventive.

Toutefois, comme aucune investigation scientifique des terrains n'a eu lieu, l'existence de sites archéologiques ne peut pas être entièrement exclue. Pour ces raisons, il est rappelé qu'en cas de découverte fortuite d'éléments du patrimoine archéologique, il y a lieu d'appliquer les articles 16 et 17 de la loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute et respectueuse considération.

David WEIS
Directeur

Subject: TR: RAPPEL - 98767 - Evaluation du projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » à Cruchten sur le territoire de la commune de Nommern ? Demande d'avis sur le rapport d'évaluation

Sent: 07/07/2025, 17:09:56

From: Etienne Bayenet<Etienne.Bayenet@nommern.lu>

To: MEV Eval. des incidences environn.

Cc: E-Technique

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

⚠ **Expéditeur externe** au réseau de l'Etat. Voir les consignes de sécurité sur ctie.etat.lu.

Bonjour,

A priori, nous n'avions pas l'intention d'envoyer un avis concernant le projet mentionné. Est-ce qu'un avis de notre part est obligatoire ?

Merci, meilleures salutations,



Gemeng Nommern

Etienne Bayenet
Ingénieur Technicien

Administration Communale de Nommern
31, rue principale - L-7465 Nommern

Tél. : (+352) 83 73 18 - 230
Mail : etienne.bayenet@nommern.lu
www.nommern.lu

♻ **Please consider the environment before printing this email**

De : eie@mev.etat.lu <eie@mev.etat.lu>

Envoyé : 7. Juli 2025 14:49

À : Carine Schilling <Carine.Schilling@nommern.lu>

Objet : RAPPEL - 98767 - Evaluation du projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au lieu-dit Zemesfeldchen » à Cruchten sur le territoire de la commune de Nommern ? Demande d'avis sur le rapport d'évaluation

Bonjour,

Notre service n'ayant pas encore reçu votre avis concernant la demande d'avis pour le projet sous rubrique et le délai de transmis ayant été daté au 20 juin 2025, je me permets de faire un rappel et vous serais reconnaissant de l'envoyer à eie@mev.etat.lu pour le 18 juillet 2025 au plus tard.

Meilleures salutations

Chris Reckel

Madam, Sir,

Please use the following link to access your OTX request:

<https://otx.etat.lu/78fca1ec55ccfad2f340c8c83ae7490bf4cacdff5a54a1ea7d9b1ccac93780db>

This request is currently set to expire on Jul 18 2025

Please note that any related files must first pass validation before being made available

This message has been sent to carine.schilling@nommern.lu.

Madame, Monsieur,

Veuillez cliquer sur le lien ci-dessous pour accéder à votre téléchargement OTX:

<https://otx.etat.lu/78fca1ec55ccfad2f340c8c83ae7490bf4cacdff5a54a1ea7d9b1ccac93780db>

Ce lien est actuellement configuré pour expirer le Jul 18 2025.

Veuillez noter que tous les fichiers connexes doivent être validés avant d'être mis à disposition.

Ce message a été envoyé à carine.schilling@nommern.lu.

This message has been automatically generated by CTIE on request by MEV Eval. des incidences environn..

If you have any further questions or problems, you may reply to this e-mail.

Ce message a été généré automatiquement par le CTIE à la demande de MEV Eval. des incidences environn..

Au cas où vous avez d'autres questions ou problèmes, vous pouvez répondre à cet e-mail.



Administration
de l'environnement
Grand-Duché de Luxembourg

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité

25 -06- 2025

N°

Ministère de l'Environnement, du Climat et
de la Biodiversité
4, place de l'Europe
L – 1499 Luxembourg

V/Réf.: 98767

N/Réf.: 84ex4e0b6

Dossier traité par : Mme Lynn DALL'AGNOL et M. Carlo HIPPE

Esch-sur-Alzette, le 20 JUIN 2025

Concerne : EIE – Avis sur le rapport EIE présenté
Projet « Réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de
contrôle au lieu-dit Zermiesfeldchen à Cruchten » situé sur le territoire de la
commune de Nommern
Maître d'ouvrage : Monsieur Leo Lamborelle

Madame, Monsieur,

Par courrier du 12 mai 2025, le Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité sollicite l'avis de l'Administration de l'environnement sur les informations fournies dans le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement susmentionné ; rapport élaboré en vertu des dispositions de l'article 6 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Les informations en question nous ont été communiquées le même jour par voie électronique.

L'avis qui suit se limite aux domaines de l'environnement suivis par l'Administration de l'environnement tout en considérant les dispositions des articles 3 et 6 de la loi modifiée du 15 mai 2018 susmentionnée et de l'annexe III de la même loi. L'avis se réfère au document établi par EN Geo Consult sàrl, référence REN200202B-005, daté du 28 avril 2025 et intitulé « Evaluation d'Incidence sur l'Environnement induit par la réalisation de forages de reconnaissance et d'un piézomètre de contrôle au site situé au lieu-dit Zermiesfeldchen, Cruchten Commune de Nommern ».

Les informations fournies par le rapport d'évaluation sont jugées suffisantes. L'Administration de l'environnement déplore toutefois que le cadastre des sites potentiellement pollués n'ait pas été consulté. Selon nos recherches, le site n'est pas inventorié dans le cadastre précité. En cas de découverte d'une pollution des sols non connue actuellement, l'exploitant devra prendre toutes les mesures nécessaires lors des travaux pour éviter une migration de cette pollution dans le sol.

Veillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.



Gérard HOFMANN
Responsable d'unité