

**Gemeng
Biissen**

Administration communale de Bissen

Forage de reconnaissance et d'exploitation sur le site Wobierg à Bissen

Demande suivant la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement

EIE

N° de référence	20230934-GC-HYDROGEOL-401	
Suivi	Nom	Date
Rédigé par	Vincent DEBBAUT	08.12.2023
Vérifié par	Laurence PLÈNECASSAGNE	12.12.2023
Modifications		
Indice	Description	Date

TABLE DES MATIERES

1.	Contexte et mission.....	7
2.	Exigences de contenu et procédure de l'EIE	8
2.1	Cadre législatif	8
2.2	Exigences sur le contenu de l'évaluation des incidences sur l'environnement.....	9
2.3	Procédure antérieure	9
2.3.1	Screening	9
2.3.2	Scoping	10
2.3.3	Rapport d'évaluation.....	10
2.4	Étapes de la procédure d'évaluation	11
3.	Conformité avec les objectifs de la planification nationale et locale	12
3.1	Programmes nationaux	12
3.1.1	Programme Directeur d'Aménagement du Territoire.....	12
3.1.2	Plan national intégré en matière d'énergies et de climat	12
3.1.3	Plan Directeur Sectoriel « Transport ».....	13
3.1.4	Plan Directeur Sectoriel « Paysage »	13
3.2	Plan d'aménagement général (PAG).....	13
4.	Description du projet.....	13
4.1	Localisation du projet	14
4.2	Topographie.....	14
4.3	Parcelle cadastrale	15
4.4	Occupation du sol.....	16
4.5	Cadre géologique	17
4.6	Cadre hydrologique	21
4.6.1	Eaux de surface	21
4.6.2	Eaux souterraines.....	22
4.7	Caractéristiques techniques des forages.....	28
5.	Organisation du chantier	29
5.1	Forage.....	29
5.2	Pompage d'essai	29
5.3	Aménagement en fin de travaux	30
5.4	Planning prévisionnel	30

5.5	Production de déchets.....	30
6.	Variante zéro et analyse des alternatives	31
6.1	Variante zéro	31
6.2	Évaluation des alternatives.....	32
6.2.1	Bien protégé « Population et santé humaine »	32
6.2.2	Bien protégé « biodiversité »	33
6.2.3	Bien protégé « sols »	33
6.2.4	Bien protégé « eaux ».....	33
6.2.5	Bien protégé « air - climat ».....	34
6.2.6	Bien protégé « paysage ».....	34
6.2.7	Bien protégé « patrimoine culturel et biens matériels »	34
6.2.8	Conclusions sur l'analyse des variantes	35
7.	Description et évaluation des impacts environnementaux potentiels.....	36
7.1	Méthodologie	36
7.2	Population et santé humaine	39
7.2.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation	39
7.2.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	44
7.2.3	Synthèse de l'évaluation.....	49
7.3	Biodiversité.....	55
7.3.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation.....	55
7.3.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	56
7.3.3	Synthèse de l'évaluation.....	59
7.4	Le sol et le sous-sol.....	61
7.4.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation.....	61
7.4.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	64
7.4.3	Synthèse de l'évaluation.....	65
7.5	Eaux de surface - Eaux souterraines	69
7.5.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation.....	69
7.5.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	74
7.5.3	Synthèse de l'évaluation.....	76
7.6	Air et climat	79
7.6.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation.....	79
7.6.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	80
7.6.3	Synthèse de l'évaluation.....	81
7.7	Paysage.....	83
7.7.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation.....	83
7.7.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	84
7.7.3	Synthèse de l'évaluation.....	84

7.8	Patrimoine culturel et biens matériels	88
7.8.1	Description des aspects pertinents pour l'évaluation	88
7.8.2	Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude	89
7.8.3	Synthèse de l'évaluation.....	89
7.9	Autres effets	92
7.9.1	Consommation des terres.....	92
7.9.2	Impact transfrontalier	92
7.9.3	Vulnérabilité du projet par rapport aux accidents majeurs ou aux catastrophes.....	92
7.9.4	Réversibilité	93
8.	Description et évaluation des interactions possibles.....	93
8.1	Interactions.....	93
8.2	Effets cumulatifs	94
9.	Effets liés à des évènements indésirables	95
10.	Mesures de prévention, de réduction et de compensation	96
11.	Problèmes rencontrés pour la rédaction de l'EIE.....	97
12.	Résumé non technique	98
13.	Bibliographie.....	102

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Organigramme du processus pouvant amener à la réalisation d'un forage d'eau (FCC) destiné à la production d'eau potable pour la commune, avec la réalisation préalable d'un forage de reconnaissance (FRE)	11
Figure 2. Localisation du site sur fond d'orthophotographies (document cartographique Géoconseils).	14
Figure 3. Extrait de la carte d'occupation biophysique du sol de 2007 (document cartographique Géoconseils).....	16
Figure 4. Extrait de la carte géologique harmonisée du Luxembourg (Service Géologique du Luxembourg, version du 03/09/2018, document cartographique Géoconseils).....	17
Figure 5 : Réseau hydrographique aux environs du projet de forage (document cartographique Géoconseils)	21
Figure 6 : Carte géologique, localisation des forages-captages aux environs de Bissen, du projet de forage à Wobierg, de la variante 4 sur le même site et de la variante 3 « Forage vallée » et tracé de la coupe de l'annexe 004 (document cartographique Géoconseils).....	23
Figure 7 : Cotes piézométriques et tronçons de cours d'eau en contact avec l'aquifère du Muschelkalk, drainants ou infiltrants (1). Le trait pointillé noir correspond au front d'écoulement cité dans la suite. (document cartographique Géoconseils)	24
Figure 8 : Diagramme de Piper de l'aquifère du mo aux environs de Bissen (document Géoconseils)	25
Figure 9 : influence d'un pompage à 30 m ³ /h dans le forage-captage FCP-502-13 (extrait du rapport Solétude)	27
Figure 10 : Installations classées dans un rayon de 1 km autour du projet (document cartographique Géoconseils).....	45
Figure 11 : Situation de la partie de la zone de protection LU0001014 « Zones humides de Bissen et Fensterdall » et du forage à Wobierg (cercle rouge) sur fond de carte géologique harmonisée (légende, voir Figure 6) (document cartographique Géoconseils sur base du Géoportail)	57
Figure 12 : Extrait de la carte des sols 1 : 100.000 de 1969 (ASTA, document cartographique Géoconseils sur base du Géoportail).	62
Figure 13 : Extrait de l'Occupation Biophysique du Sol (OBS) Luxembourg 2015 (Géoportail 2023). Le projet de forage se situe dans le cercle de couleur rouge (document cartographique Géoconseils sur base du Géoportail).....	63
Figure 14 : Exemples d'hydrogrammes de l'Attert à Bissen, années 2008 et 2013 (Repris de l'Atlas hydro-climatologique du Grand-Duché de Luxembourg, éditions 2008 et 2013, document Géoconseils)	70
Figure 15 : extrait de la fiche donnant les caractéristiques du débit de l'Attert à la station AGE de Bissen .	71

Figure 16: Détail de la Carte du relief - Commune de Bissen. L'emplacement de la zone est indiqué en rouge (document cartographique Géoconseils sur base d'un document du Géoportail).....	83
Figure 17 : exemple d'aménagement de surface pour un forage-captage (photo de gauche) et un piézomètre (photo de droite) (documents Géoconseils).....	84

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Localisation du forage de reconnaissance envisagé.	14
Tableau 2. Liste des parcelles concernées par le projet.	15
Tableau 3. Description des principaux faciès lithologiques rencontrés dans le secteur d'étude.	18
Tableau 4 : Données de productivité des forages aux environs de Bissen	24
Tableau 5. Description de l'équipement envisagé pour les forages de reconnaissance et d'exploitation....	28
Tableau 6 : Comparaison des trois sites envisagés sur base des bien protégés envisagés.	35
Tableau 7 : Cadre d'évaluation d'un projet sur les biens protégés.	37
Tableau 8 : Définition du degré de changement prévu.	38
Tableau 9 : Définition de l'étendue spatiale de l'impact.	38
Tableau 10 : Définition de l'extension temporelle de l'effet.	38
Tableau 11 : Résumé des impacts potentiels du projet sur la population et la santé humaine.	51
Tableau 12: Résumé des impacts potentiels du projet sur la biodiversité.	60
Tableau 13 : Résumé de la coupe géologique attendue et caractéristiques pertinentes.	64
Tableau 14 : Résumé des impacts potentiels du projet sur le sol.	67
Tableau 15 : Débit hebdomadaire minimal à différentes fréquences de retour.....	71
Tableau 16 : Forages identifiés dans les environs de Bissen.....	73
Tableau 17 : Résumé des impacts potentiels du projet sur l'eau.....	77
Tableau 18 : Résumé des impacts potentiels du projet sur l'air et le climat.....	82
Tableau 19: Résumé des impacts potentiels du projet sur le paysage.	86
Tableau 20 : Résumé des impacts potentiels du projet sur le patrimoine culturel et les biens matériels.	91
Tableau 21 : Résumé des impacts sur les différents bien protégés et des mesures de réduction ou de compensation	101

1. Contexte et mission

La commune de Bissen cherche des ressources complémentaires, de bonne qualité, pour alimenter son réseau de distribution d'eau potable.

En effet, son approvisionnement actuel est basé sur :

- Le captage de la source Scheierbuer, au sud de Vichten (1). Ce captage donne en moyenne 480 m³/jour, mais en étiage, quand les besoins sont les plus importants, le débit peut diminuer à moins de 140 m³/j. De plus, des problèmes de qualité affectent cette ressource. En cas de fortes pluies, des eaux superficielles entrent dans le captage et provoquent un apport de matières en suspension. Les contrôles de qualité indiquent la présence d'un métabolite de pesticides dans l'eau de ce captage, à une concentration comprise entre la « Valeur indicative » et la « Valeur seuil maximale » définie dans la circulaire 2023-093 du Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable.
- Le puits Neumann (2), qui est autorisé à un débit de 1200 m³/jour, mais qui aujourd'hui n'est équipé que pour un débit de 500 m³/jour.
- Une connexion à une conduite du SEBES qui permet de sécuriser l'alimentation de la zone industrielle de Roost.

Dans la situation actuelle, en cas de problème sur l'un ou l'autre des captages communaux, la situation est très difficile à gérer. Une telle situation s'est produite lors de la crue du 15 juillet 2021, où la qualité de l'eau de la source Scheierbuer était altérée, et où l'Attert débordait à proximité du puits Neumann, avec des risques importants pour la qualité de l'eau qui y est produite. Une déficience de la pompe du puits Neumann, qui ne s'est pas produite à ce jour, engendrerait aussi une situation difficile à gérer.

De plus, la commune souhaite pouvoir anticiper une augmentation de la demande liée à l'augmentation de la population.

Suite à une étude, principalement basée sur des données existantes, le bureau Géoconseils a proposé la réalisation d'un forage-captage au lieu-dit Wobierg, dans la parcelle où le nouveau réservoir communal doit être construit. L'aquifère visé est celui contenu dans les dolomies du Muschelkalk supérieur. Cet ouvrage permettrait d'une part d'augmenter la sécurité de la production d'eau potable en cas de problème sur un ou l'autre des captages actuels, et d'adapter la production à l'augmentation des besoins prévue.

La réalisation d'un forage de reconnaissance est nécessaire en amont de la réalisation d'un forage-captage définitif afin d'évaluer les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ressource ciblée.

Suivant le RGD du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement, la réalisation de forages de reconnaissance tombe sous le point 86 de l'annexe IV du règlement grand-ducal précité et nécessite d'introduire un dossier de vérification préliminaire (screening). C'est ce forage de reconnaissance qui a fait l'objet de la « Vérification préliminaire » introduite par la commune de Bissen (voir point 2.3.1).

Par conséquent, en référence à l'article 2, paragraphe 3, point c) de la loi EIE du 15 mai 2018, la mise en œuvre d'une EIE doit d'abord être examinée au cas par cas (EIE-screening) pour savoir si une évaluation s'impose. Ce

dossier rassemble donc les informations pertinentes pour le processus de l'EIE-screening conformément à l'annexe II de la loi EIE pour le forage de reconnaissance « Wobierg ». En outre, une estimation préliminaire est faite pour savoir si la mise en œuvre du projet est susceptible d'avoir un impact significatif sur l'environnement.

En vertu de l'article 2 de la loi EIE, la réalisation d'une évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) a été rendue obligatoire après examen d'une vérification préliminaire de l'impact du projet sur l'environnement et considération d'un impact significatif (EIE-Screening).

Le bureau Géoconseils S.A. a été chargé par la commune de Bissen de préparer la présente étude d'impact sur l'environnement (rapport d'évaluation conformément à l'article 6 de la loi EIE). En conséquence, le présent dossier présente le contenu requis par l'annexe III de la loi EIE, évalue les effets du projet sur les différents biens protégés et présente les mesures d'atténuations.

2. Exigences de contenu et procédure de l'EIE

2.1 Cadre législatif

La directive du Conseil de l'Union européenne, adoptée en date du 27 juin 1985, a rendu obligatoire pour les États membres de l'UE la réalisation d'une évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) pour les projets publics et privés qui peuvent avoir un impact significatif sur l'environnement¹. Cette directive européenne - axée sur les projets d'infrastructure - a d'abord été transposée en droit national par la loi du 29 mai 2009² et a été fondamentalement révisée avec la loi EIE en 2018. Le contenu de la directive modificative du 16 avril 2014³ a également été pris en compte.

Les articles 2 à 11 de cette loi contiennent les exigences et les procédures d'une EIE. Avec le règlement grand-ducal (RGD) du 15 mai 2018⁴, des critères ont été fixés pour déterminer si une EIE est nécessaire pour un projet spécifique.

Comme décrit au chapitre 1, le présent projet relève du point 86 (Forage pour l'approvisionnement en eau) de l'annexe IV du RGD précité, ce qui le soumet à une évaluation des incidences sur l'environnement au cas par cas. Le courrier du MECDD du 1^{er} août 2023 transmet la décision du 21 juin 2023 (voir point 2.3.2), de requérir l'élaboration d'un rapport d'évaluation a été requise pour le projet.

¹ Directive 85/337/CEE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

² Loi du 29 mai 2009 portant (1) transposition en droit luxembourgeois en matière d'infrastructures de transport de la directive 97/11/CE du Conseil du 3 mars 1997 modifiant la directive 85/337/CEE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement...

³ Directive 2014/52/EU du Parlement Européen du 16 avril 2014 modifiant la directive 2011/92/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

⁴ Règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.

2.2 Exigences sur le contenu de l'évaluation des incidences sur l'environnement

L'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE ou rapport EIE) identifie, décrit et évalue de manière appropriée, au cas par cas, les incidences directes et indirectes d'un projet sur les facteurs suivants (ci-après dénommés les « biens protégés ») :

- Les facteurs biotiques, tels que l'homme, la faune et la flore,
- Les facteurs abiotiques, tels que le sol, l'eau, l'air, le climat et le paysage,
- Biens matériels et patrimoine culturel,

ainsi que les éventuels interactions et effets cumulatifs des facteurs mentionnés.

La modification de la directive européenne en 2014 a ajouté de nouveaux aspects (notamment la consommation des terres, la vulnérabilité aux catastrophes naturelles, la résilience au changement climatique) qui ont également dû être pris en compte lors de la transposition de la directive en droit national. Les exigences en matière de contenu d'une EIE au Luxembourg figurent à l'annexe III de la loi EIE.

2.3 Procédure antérieure

Conformément à l'article 5 de la loi EIE, le champ d'application et le niveau de détail du rapport EIE sont définis dans un avis (avis scoping) qui doit être délivré par l'autorité compétente, à savoir le membre du Gouvernement ayant l'Environnement dans ses attributions (actuellement le Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement Durable, MECDD - Service Procédures et Planification). À cette fin, le MECDD doit recevoir des informations de base sur le projet ainsi qu'une première évaluation des effets éventuels du projet (screening) dans le cadre d'une vérification préliminaire. Les principaux éléments issus de ces deux étapes, qui ont déjà été réalisées, sont décrits ci-dessous.

2.3.1 Screening

La vérification préliminaire conformément à l'article 4 de la loi EIE a été établie par Géoconseils S.A. pour le compte de l'administration communale de Bissen et soumise au MECDD le 25 avril 2023. Selon l'annexe II de la loi EIE, les principaux objectifs du dossier étaient les suivants :

- la description du projet, y compris la compilation des informations de base sur le projet et des plans disponibles (points 1a et 1b et point 4)
- la collecte d'informations de base et d'informations contextuelles pertinentes pour le lieu (point 2) et les éléments biologiques et écologiques (point 3)
- la description de tous les effets notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et les éléments mentionnés au chapitres 2 et 3 dans la mesure des informations disponibles.

Le dossier de vérification préliminaire EIE, y compris toutes les annexes, est accessible au public sur le portail EIE (www.eie.lu) sous le numéro 105751.

2.3.2 Scoping

Le scoping est un élément essentiel à la procédure EIE et à la préparation du rapport EIE. L'objectif du processus de scoping est de consulter les autorités et autres organismes publics afin de leur donner la possibilité de faire des commentaires sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation. L'idée d'une implication précoce des autorités est également basée sur le fait que les informations détaillées disponibles auprès des autorités peuvent être utiles pour la préparation du rapport EIE.

Dans le cadre du scoping, il est ainsi possible de préciser quels sont les documents disponibles pour le projet et si ces informations doivent être considérées comme suffisantes pour l'évaluation ou si d'autres études détaillées sont jugées nécessaires. À cette fin, le dossier est transmis par le Service Procédures et Planification du MECDD aux autorités et institutions concernées par le projet. Les autorités et institutions sélectionnées sont invitées à faire part de leurs observations dans un délai déterminé afin qu'un avis scoping puisse être émis conformément à l'article 5 de la loi EIE, résumant le champ d'application et le niveau de détail du rapport sur l'évaluation des incidences sur l'environnement.

Le maître d'ouvrage du projet peut demander un rendez-vous commun pour discuter des aspects pertinents du projet et pour discuter spécifiquement de toute question relative aux exigences des autorités compétentes. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une obligation, il est de plus en plus courant d'exiger une telle réunion de concertation avec toutes les parties prenantes.

L'avis scoping (annexe 002) est également disponible au public sur le portail EIE (www.eie.lu) sous le numéro 105751. Dans son avis l'Administration de la Gestion de l'Eau a demandé d'évaluer l'ensemble du projet, forage de reconnaissance et forage d'exploitation, avant de réaliser le forage de reconnaissance faisant l'objet du dossier de vérification préliminaire. Certaines questions posées dans cet avis ne peuvent être évaluées précisément que si les résultats du forage de reconnaissance sont connus.

2.3.3 Rapport d'évaluation

Le rapport EIE (ou évaluation des incidences sur l'environnement) est réalisé conformément à l'article 6 de la loi EIE. En tenant compte des observations formulées par les autorités compétentes, les caractéristiques du projet sont présentées dans un premier temps (Chap. 3 à chap. 6). En outre, une description et une évaluation des impacts du projet sur les différents biens protégés (Chap. 7) est réalisée, en tenant compte des interactions (Chap. 8) et du mauvais fonctionnement (Chap. 9). Enfin, des mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation supplémentaires sont définies, dont la mise en œuvre permet d'évaluer le projet comme étant respectueux de l'environnement (Chap.10).

2.4 Étapes de la procédure d'évaluation

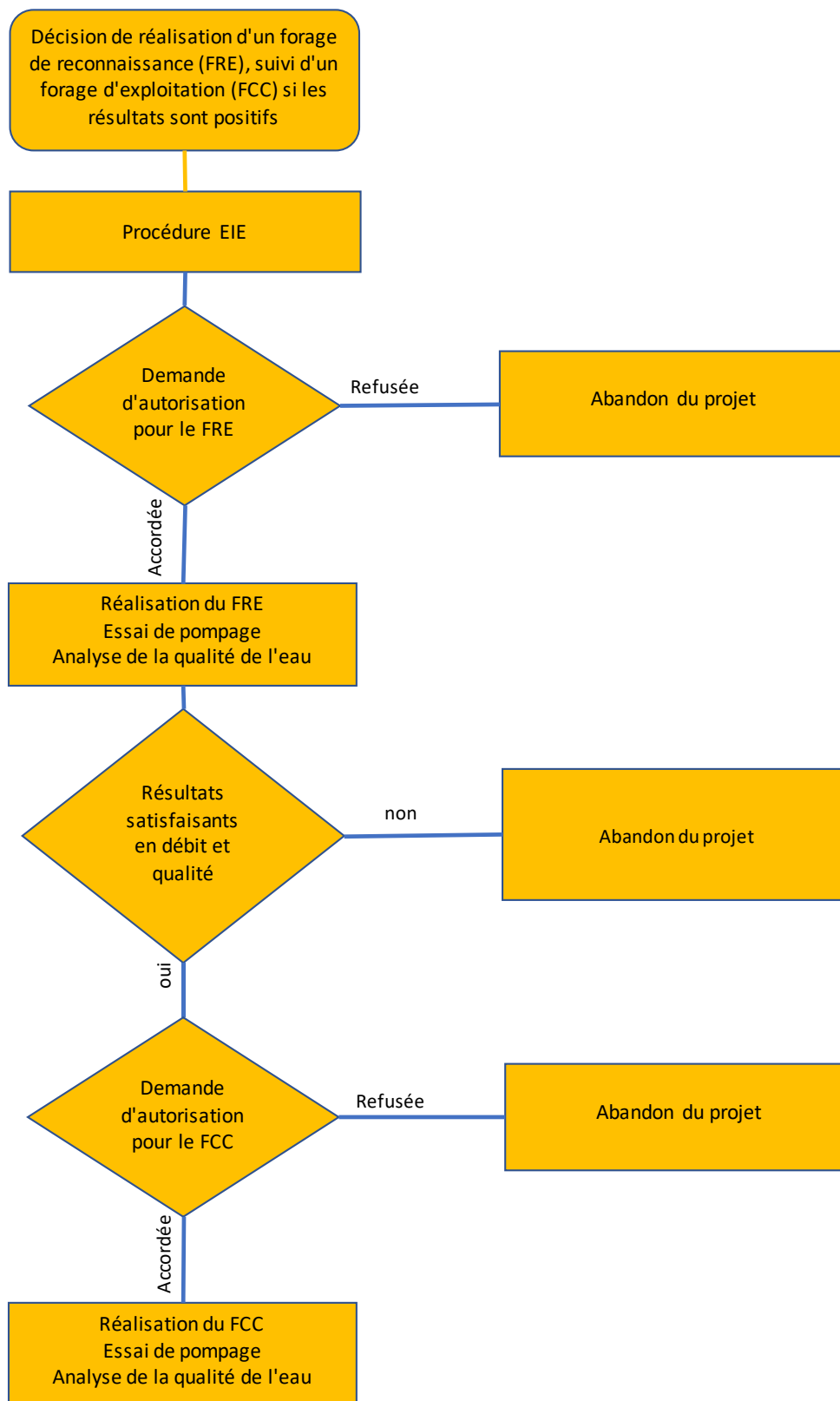


Figure 1 : Organigramme du processus pouvant amener à la réalisation d'un forage d'eau (FCC) destiné à la production d'eau potable pour la commune, avec la réalisation préalable d'un forage de reconnaissance (FRE)

3. Conformité avec les objectifs de la planification nationale et locale

Compte tenu de la dimension du projet et de la limitation d'une localisation possible qui en résulte, il semble approprié à ce stade de décrire la conformité de la planification par rapport aux objectifs de l'État et de la planification territoriale.

3.1 Programmes nationaux

3.1.1 Programme Directeur d'Aménagement du Territoire

Selon le Programme Directeur d'Aménagement du Territoire (PDAT, 2023, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/strategies-territoriales/programme-directeur.html>, consulté en octobre 2023), plusieurs lignes directrices ont guidé la conception de ce programme :

Le territoire de la commune de Bissen est définie comme faisant partie de l'Espace d'action « Miersch an Ëmland ».

Les enjeux principaux identifiés dans le PDAT pour cet espace concernent l'amélioration de la qualité de vie par la création d'espaces verts, le développement des mobilités actives et la valorisation du paysage. La commune est classée comme à développement endogène, basé sur la valorisation des ressources locales.

En conséquence, le bureau d'étude considère que le projet est conforme à la planification nationale du PDAT et à ses objectifs (2003).

3.1.2 Plan national intégré en matière d'énergies et de climat

Le Luxembourg a répondu à l'accord de Paris du 12 décembre 2015 dans le domaine de la protection du climat en mettant en avant un projet de « plan national intégré climat et énergie » ambitieux et en phase avec l'urgence climatique. L'amélioration de l'efficacité énergétique et la promotion des sources d'énergies renouvelables constituent les fondements de la politique climatique luxembourgeoise et de la transition énergétique.

Parmi les objectifs principaux, il est possible de retenir l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Ainsi, la prise en compte de l'aspect de consommation électrique pour le pompage des eaux distribuée est une problématique en cohérence avec les considérations formulées par le PDAT et le Plan national intégré en matière d'énergies et de climat.

Un pompage local est à priori moins consommateur d'énergie qu'un pompage pour un transport d'eau sur de longues distances, se raccordant à des installations existantes.

En conséquence, le bureau d'étude considère que le projet est conforme au plan national intégré en matière d'énergie et de climat.

3.1.3 Plan Directeur Sectoriel « Transport »

Le Plan Directeur Sectoriel « Transport » (PST, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels-primaires/transports.html>, consulté en octobre 2023) ne définit pas de projet d'infrastructure qui concerne le plateau de Wobierg à Bissen.

Le projet de forages n'est donc pas concerné par ce Plan Directeur.

3.1.4 Plan Directeur Sectoriel « Paysage »

Le Plan Directeur Sectoriel « Paysages » (PSP, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/plans-caractere-reglementaire/plans-sectoriels-primaires/paysage.html>, consulté en octobre 2023) définit des zones superposées découlant du PDS :

- zones de préservation des grands ensembles paysagers (GEP)
- zones vertes interurbaines (ZVI)
- coupures vertes (CP)

Aucune de ces zones n'est définie sur le territoire de la commune de Bissen.

3.2 Plan d'aménagement général (PAG)

Suivant le PAG de la commune de Bissen, la zone concernée par le projet se situe en zone rurale selon le PAG en vigueur de juin 2020 et en zone verte selon le PAG de juin 2021 (projet de saisine). Plus particulièrement, le site à l'étude se trouve en zone agricole. Le secteur, où le nouveau réservoir Wobierg est envisagé, sera soumis à un Plan d'Aménagement Particulier (PAP) selon le PAG de juin 2021.

Les extraits des parties graphique et écrite (versions 2020 et 2021) du PAG de la commune de Bissen sont disponibles en Annexe 002.

4. Description du projet

Le site à l'étude se concentre aux alentours du projet d'un nouveau réservoir Wobierg, situé au nord-ouest de la commune de Bissen. La zone d'étude longe une route la « rue de la Chapelle » et se trouve sur des parcelles agricoles. Les massifs forestiers les plus proches sont localisés à plus de 300 m du secteur en projet. Des habitations isolées existent aux alentours immédiats de la zone d'étude.

Le site à l'étude se situe hors zone de protection d'eau potable. Toutefois, une zone de protection provisoire existe à plus de 250 m à l'est du secteur en projet (consultation du geoportail en novembre 2023). Il s'agit de la zone de protection du puits Neumann (PCC-502-02, exploité par la commune de Bissen), situé à plus de 1,3 km du forage de reconnaissance prévu.

La Figure 2 ci-après permet de visualiser le site à partir d'orthophotographies.

Un extrait de la carte topographique, à l'échelle 1 : 5 000, permettant la localisation du site à l'étude et ainsi l'emplacement du forage de reconnaissance sur la commune de Bissen, est disponible en Annexe 001.

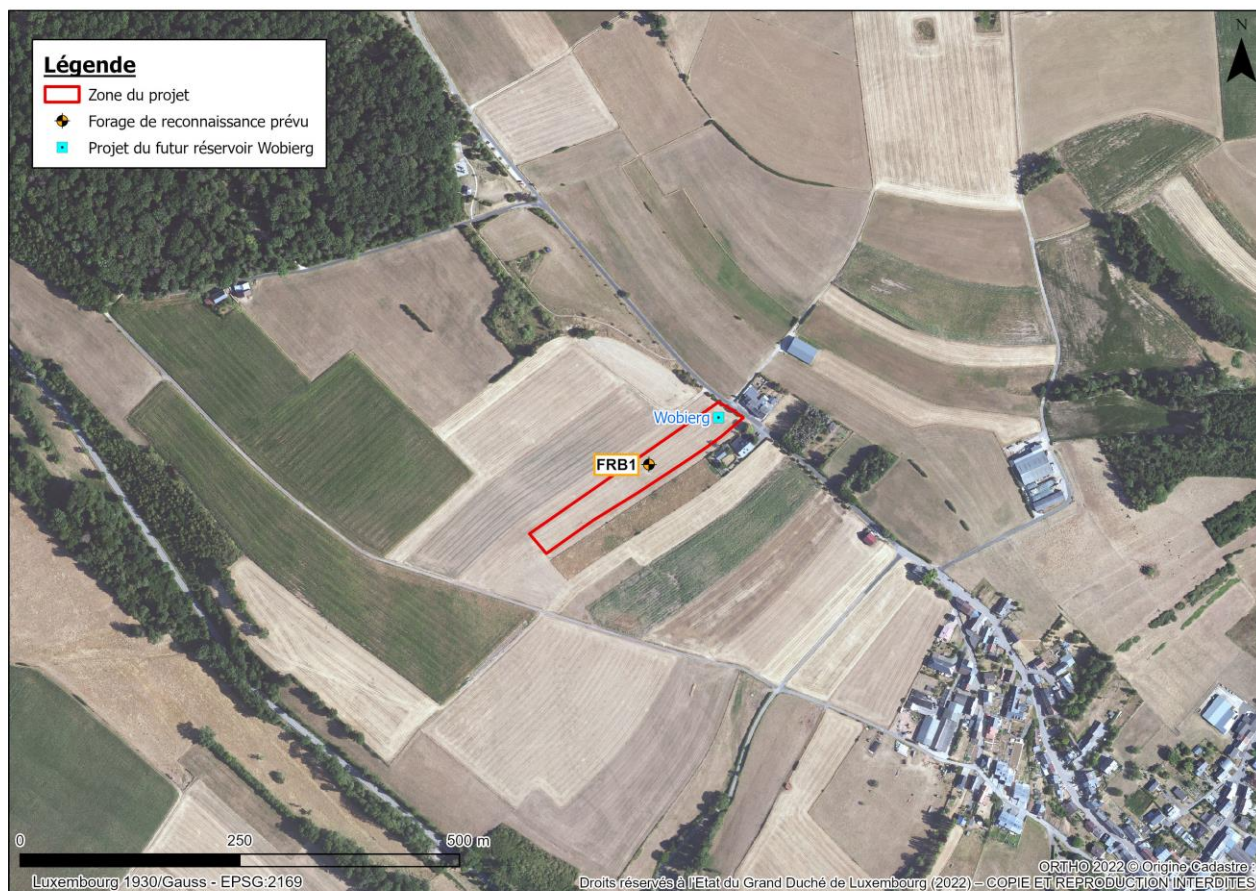


Figure 2. Localisation du site sur fond d'orthophotographies (document cartographique Géoconseils).

4.1 Localisation du projet

4.2 Topographie

Le forage de reconnaissance sera situé à proximité du futur nouveau réservoir Wobierg. Le Tableau 1 ci-après présente les coordonnées du sondage projeté dans le système de coordonnées national (Luxembourg 1930 Gauss).

Tableau 1. Localisation du forage de reconnaissance envisagé.

Nom	Profondeur estimée (m)	X (m)*	Y (m)*	Z (m)*
FRB1	100	71 883	95 534	278,12

* Coordonnées approximatives

La position exacte du sondage est susceptible d'évoluer légèrement en fonction des conditions réelles au moment de la réalisation des investigations.

Le forage d'exploitation sera réalisé à proximité, à une distance de 10 à 20 m du forage de reconnaissance.

Le site prévu pour la réalisation du forage de reconnaissance, et de l'éventuel forage d'exploitation, se trouve sur un plateau, à une altitude d'environ 280 m, au nord de la vallée de l'Attert, ruisseau qui s'écoule dans Bissen entre les cotes de 225 et 215 m.

4.3 Parcelle cadastrale

Les terrains concernés par le site d'étude sont enregistrés à l'Administration du Cadastre et de la Topographie sous les numéros parcellaires suivants :

Tableau 2. Liste des parcelles concernées par le projet.

N° Parcelle	Section	Commune	Propriétaire
167/295	A de Bissen-Nord	Bissen	Commune de Bissen
167/296			
168/1939			
170			

Le site d'étude est localisé sur la section A de Bissen-Nord et se trouve sur la commune de Bissen.

Les forages seront implantés plus précisément sur la parcelle 167/296.

Un extrait du plan cadastral et un relevé parcellaire sont joints en Annexe 003.

4.4 Occupation du sol

La figure ci-dessous présente un extrait de la carte d'occupation biophysique du sol (OBS) avec la localisation de la zone en projet.



Figure 3. Extrait de la carte d'occupation biophysique du sol de 2007 (document cartographique Géoconseils).

Selon la carte d'occupation des sols de 2007 (OBS 2007), visible sur le Géoportail (consultation le 06/04/2023) et en Figure 3, le secteur à l'étude se situe en zone agricole définie comme « terres agricoles, cultures annuelles ». Aux alentours immédiats, il est possible d'observer des zones définies en tant que : « prairie mésophile » ; « habitat disséminé en zone rurale, hameau » ; « routes importantes (> 20 m) ».

Selon la carte de couverture du sol de 2018, l'emplacement du forage de reconnaissance est occupé par une végétation herbacée saisonnière (zone agricole). Aux alentours immédiats, les zones sont définies soit comme « végétation herbacée permanente », soit comme « bâtiments » ou comme « autre surface construite » (par exemple les routes et accès aux habitations). Des zones occupées par des arbres et buissons sont également présentes à proximité, près des bâtiments et le long de la route « rue de la Chapelle ».

4.5 Cadre géologique

D'après la carte géologique harmonisée du Luxembourg (aux échelles 1 : 25 000 et 1 : 50 000, version du 03/09/2018), les formations détaillées dans le Tableau 3 sont présentes aux abords du site à l'étude. Un extrait de la carte géologique numérique est disponible en Figure 4.

La Figure 4 présente un extrait de la carte géologique numérique du Luxembourg et replace la zone d'étude dans son contexte.

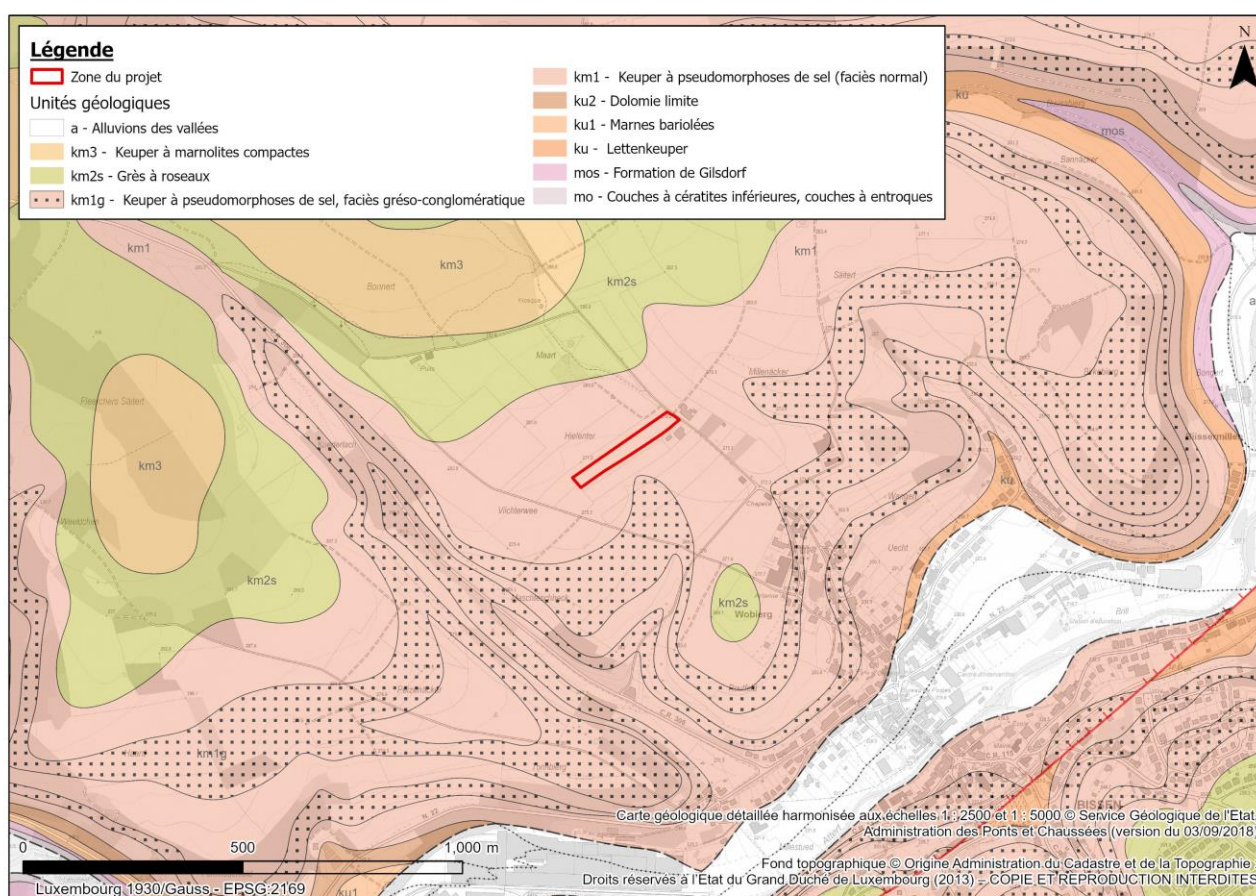


Figure 4. Extrait de la carte géologique harmonisée du Luxembourg (Service Géologique du Luxembourg, version du 03/09/2018, document cartographique Géoconseils).

Tableau 3. Description des principaux faciès lithologiques rencontrés dans le secteur d'étude.

QUATERNAIRE	HOLOCÈNE		a	Appellation	Description des faciès	Epaisseur
				Alluvions des vallées	Graviers, sables, limons et argiles, localement tourbeux	0-10 m
TRIAS	KEUPER	Keuper	km ₃	Keuper à marnolites compactes	Marnes bariolées avec minces bancs de dolomie gris-claire ; gypse, strates et concrétions calcitiques, au nord-ouest marnes sableuses, intercalations de minces bancs de grès	15-75 m
			km _{2s}	Grès à roseaux	Grès micacé gris-clair, avec intercalations d'argilites sombres ; débris de plantes	0-50 m
			km _{1g}	Keuper à pseudomorphoses de sel, faciès grés-conglomératique	Intercalations plutôt irrégulières de grès et conglomérats dans les marnes à pseudomorphoses	
			km ₁	Keuper à pseudomorphoses de sel	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	5-100 m
			ku ₂	Dolomie limite	Dolomie caverneuse, grès dolomitique bariolé et intercalations de marnes ; concrétions dolomitiques	2-10 m
			ku ₁	Marnes bariolées	Marnes bariolées rouge sombre et grises avec intercalations de grès et de dolomie claire ; bioturbation, concrétions dolomitiques et calcitiques, millimétrique à décimétrique	3-10 m
	MUSCHELKALK	Muschelkalk supérieur	ku	Lettenkeuper	Dolomie - limite et marne bariolées	5-20 m
			mo _s	Formation de Gilsdorf	Grès et siltites rouges ; grès dolomitique rouge et vert au sommet	3-8 m
			mo	Couches à cératites inférieures, couches à entroques	mo ₁ : Dolomie compacte, grise, stratifications obliques; entroques, bivalves, glauconie, oolithe mo ₂ : Dolomie en bancs minces avec intercalations de marnes, dents et écailles de poisson, glauconie; au nord-ouest, grès dolomitiques à Cératites nodosus, Cératites lavallois vers le toit	7-35 m
			mm	Groupe de l'anhydrite	Marnes argileuses bariolées à prédominance rouge partiellement sableuses avec rares et minces bancs de dolomie et de grès, gypse ; au NO : grès avec intercalation de marnes, rares minces bancs de dolomie, rares galets (limite avec le Muschelkalk inf. incertaine)	25 – 70 m
			mu	Couches à Myophoria orbicularis, Grès coquillier	Dolomie grise avec intercalations de marnes ; Grès micacés à prédominance rouge et dolomies sableuses fossilifères, rouges et jaunes ; entroques, bivalves, débris de plantes	30 – 35 m
	BUNTSANDSTEIN	Buntsandstein	so ₂	Grès à Voltzia	Grès micacé, rouge-brun avec intercalations d'argilites rouges ; bivalves, débris de plantes	0-15 m
			so ₁	Couches de transition	Grès conglomératique rouges avec niveaux dolomitiques ; argilites rouges et vertes	70-80 m

Le km₁ est normalement un faciès principalement marneux. Des niveaux de dolomies, grès et de conglomérats (km₁ dol et km_{1g}) y sont intercalés (surcharge en pointillé dans la zone d'affleurement du km₁ à la Figure 4), qui sont aquifères (fissures et porosité). Ces niveaux seront isolés lors de l'équipement (tubage aveugle avec argile expansive ou cimentation), le niveau aquifère visé étant celui du Muschelkalk supérieur (mo).

Sur le site Wobierg, il est intéressant de noter que la série de terrains non-productifs surincombants compte 50 m de couches de keuper à dominante marneuse avant d'atteindre le mo. L'importante épaisseur de cette couverture sur le site Wobierg permet une bonne protection de la ressource. Le site sera affecté aux activités de production d'eau potable, ce qui facilite la mise en œuvre de mesures de protection locales et la gestion des installations techniques regroupées.

4.6 Cadre hydrologique

4.6.1 Eaux de surface

La carte de la Figure 5 donne le réseau hydrographique sur un fond géologique simplifié, où d'une part les faciès aquiclude du Keuper et d'autre part les faciès aquifères du Muschelkalk sont regroupés.

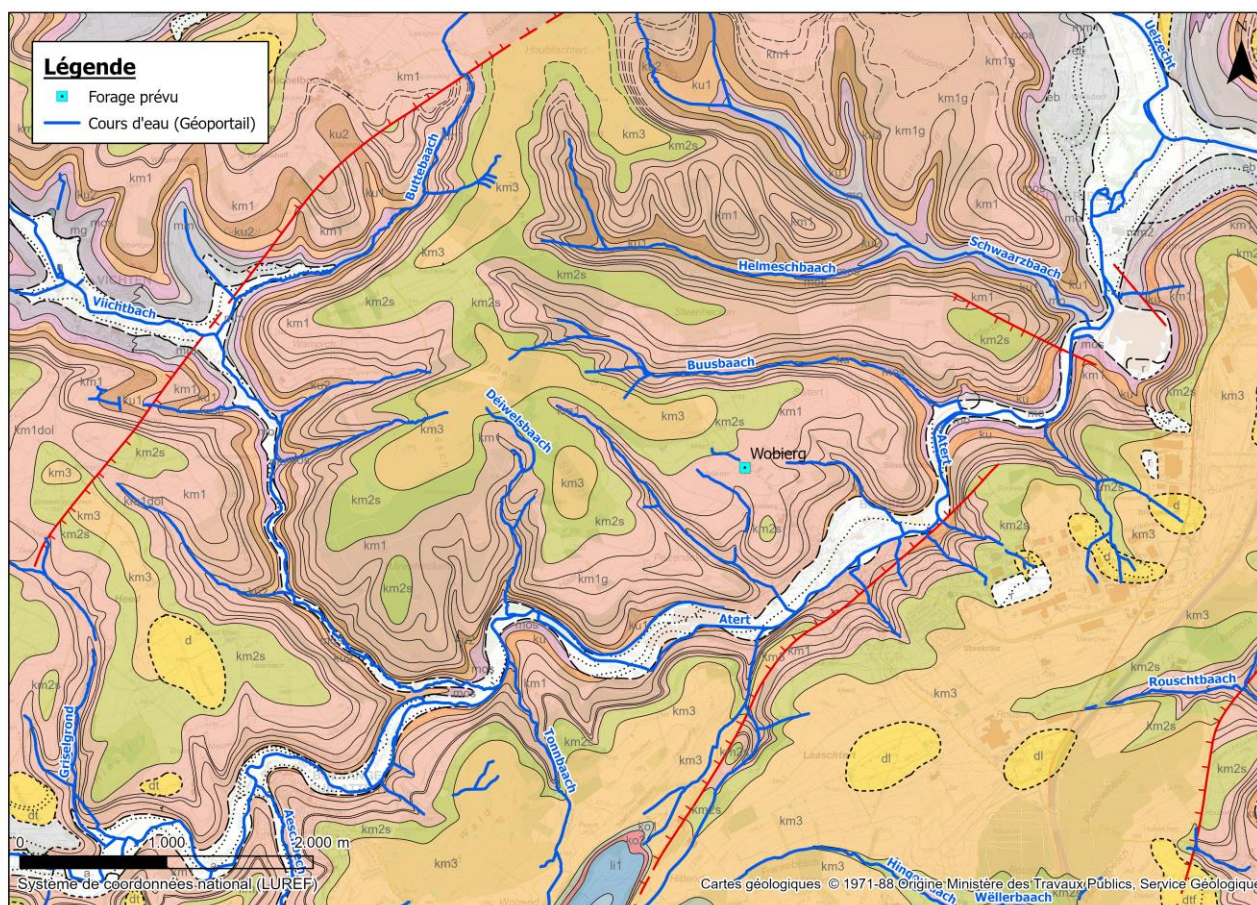


Figure 5 : Réseau hydrographique aux environs du projet de forage (document cartographique Géoconseils)

La zone concernée par le projet se trouve dans le bassin versant de l'Attert, sur un plateau incisé par la vallée du cours d'eau principal au sud-sud-est et également par deux vallons caractérisés par des écoulements intermittents, actifs uniquement en période pluvieuse, d'orientation nord-ouest – sud-est. Au nord, le plateau est incisé par la vallée du Buusbaach, caractérisé par un débit fort variable en fonction de la pluviométrie.

L'ensemble des cours d'eau à proximité du projet s'écoule sur des terrains à dominante marneuse, et les sources qui peuvent être identifiées émergent dans les couches du Keuper inférieur et moyen, situées au-dessus des niveaux aquifères qui seront ciblés par le forage. Plus loin, l'Attert, à l'amont (environs de Boevange) et à l'aval de Bissen (entre le Moulin Neumann à la sortie de la localité et la confluence avec l'Alzette) s'écoule dans la zone d'affleurement des couches du Muschelkalk supérieur visées par le projet de forage, de même que le Viichtbaach.

Les rejets d'eaux usées de la localité de Bissen sont collectés, et dirigés vers la station d'épuration de Bleesbruck, à l'aval de Diekirch. Les débits correspondants ne sont pas à prendre en compte dans le schéma hydrologique local.

4.6.2 Eaux souterraines

Schéma hydrogéologique

Dans les environs de Bissen, outre de petits niveaux aquifères intercalés dans les marnes du km1 (km1g conglomératique et km1dol comportant des dolomies), qui ont peu de réserves et qui peuvent se tarir en cas d'étiage prononcé, deux ensembles de couches qui renferment des ressources aquifères sont identifiés (voir coupe en annexe 004) :

- L'aquifère des grès et conglomérats du Buntsanstein, éventuellement prolongé dans le Muschelkalk inférieur (mu), présent en profondeur et qui n'a jamais été reconnu en forage à proximité du projet (profondeurs : entre 190 et 280 m sous le niveau du sol). Le risque de trouver de l'eau avec des teneurs en sulfates plus élevées que la limite de potabilité est important. Ces roches aquifères affleurent plus au nord, dans la vallée de la Wark, ainsi qu'à l'est-nord-est, dans la partie de la vallée de l'Alzette au sud d'Ettelbruck.
- L'aquifère du Muschelkalk supérieur, compris entre les profondeurs de 60 et 100 m sous le sol, qui est visé par le projet de forage Wobierg et dont les caractéristiques seront développées dans la suite de ce chapitre.

Étant donné les caractéristiques de la formation aquifère du Muschelkalk supérieur, il s'agit principalement d'un aquifère de fissures. La nature carbonatée peut induire la présence de vides de type karstique, fissures agrandies ou cavités. Des niveaux de minéraux sulfatés, gypse ou anhydrite, peuvent également avoir été dissouts, et laisser place à des vides dans la formation aquifère.

Plusieurs forages existent dans les environs de Bissen, pour lesquels des descriptions lithologiques, des niveaux piézométriques, des résultats d'essais de pompages et des résultats d'analyse sont disponibles. La carte de la Figure 6 en donne la localisation.

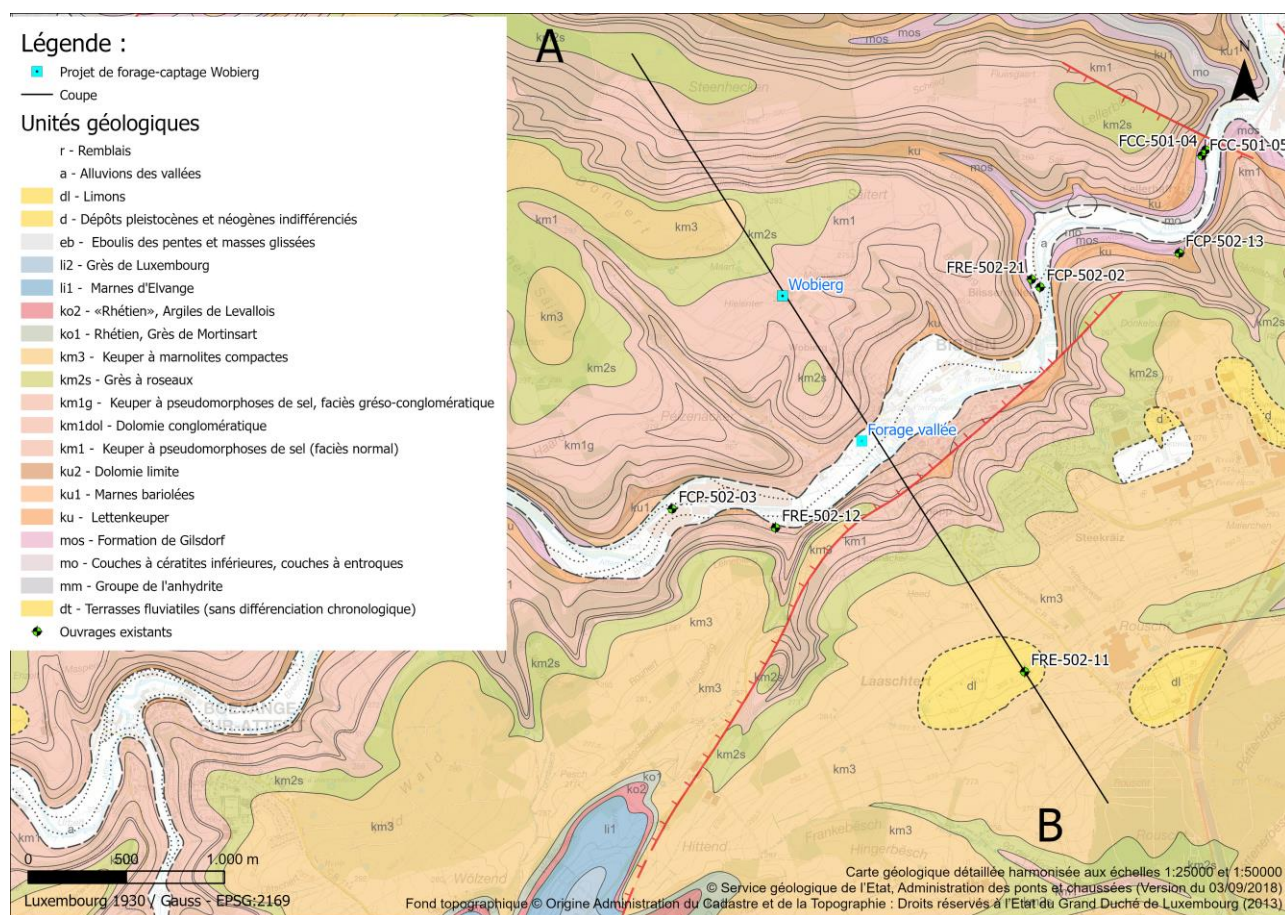


Figure 6 : Carte géologique, localisation des forages-captages aux environs de Bissen, du projet de forage à Wobierg, de la variante 4 sur le même site et de la variante 3 « Forage vallée » et tracé de la coupe de l'annexe 004 (document cartographique Géoconseils)

Le Tableau 4 résume les informations relatives aux débits d'exploitation de ces forages et donne les rabattements spécifiques et les transmissivités. Le puits Neumann (FCP-502-02) bénéficie d'une productivité fort élevée. Les puits Arcelor ancien (FCP-502-03) et Luxlait (FCP-502-13), situés également proches de l'axe de la vallée de l'Attert, ont des rabattements spécifiques un peu plus importants, mais qui restent peu élevés. Le nouveau puits Arcelor (FCP-502-12), situé dans le versant sud de la vallée, et le forage Laaschtert (FRE-502-11) implanté sur le plateau de Roost, ont de moins bons rendements, avec de rabattements spécifiques plus importants.

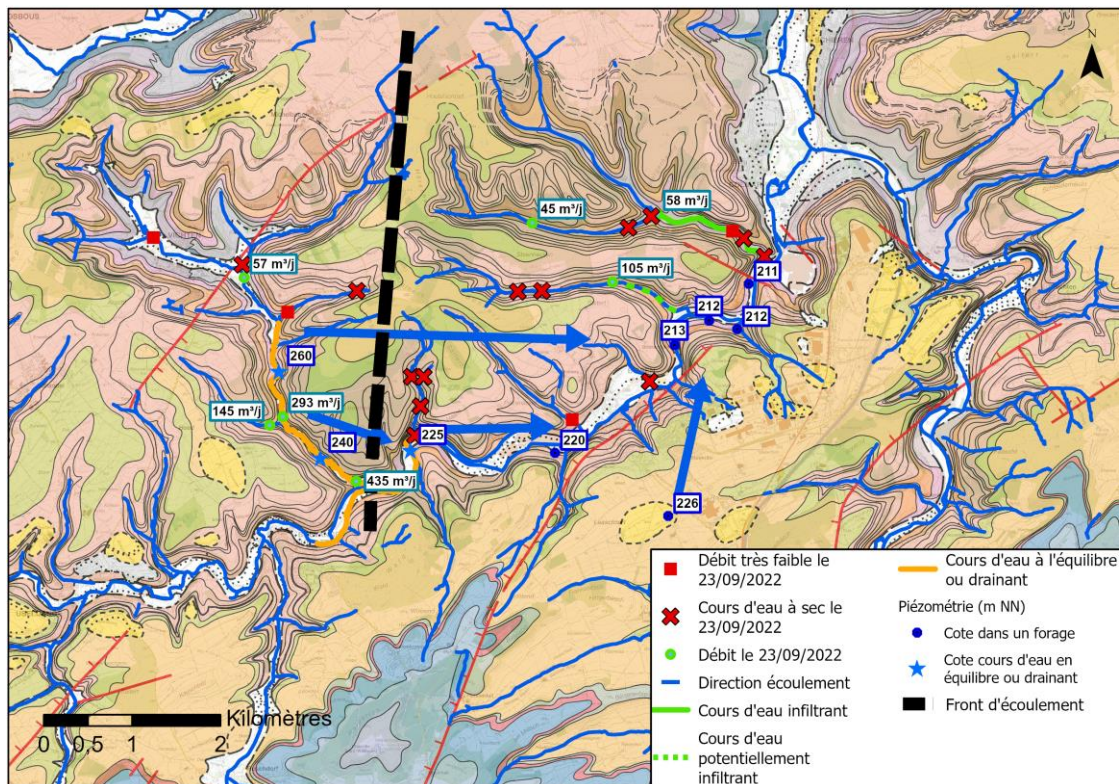
Tableau 4 : Données de productivité des forages aux environs de Bissen

Ouvrage (code national)	Débit d'exploitation m ³ /h	Rabatement spécifique m/(m ³ /h)	Transmissivité m ² /s
Arcelor ancien (FCP-502-03)	30	0.12	7,00E-04
Arcelor nouveau (FRE-502-12)	30	0.33	4,00E-04
Laaschtert (FRE-502-11)	9	2.11	3,14E-05
Neumann (FCC-502-02)	50	0.01	1,98E-02
Luxlait (FCP-502-13)	30	0.08	4,00E-04

Des mesures de débit d'étiage sur différents cours d'eau de la zone d'affleurement de l'aquifère du Muschelkalk permettent de mettre en évidence :

- des tronçons infiltrants d'une part ; c'est le cas du Hemmelsbaach-Schwartzbaach et probablement du Buusbaach, dans lesquels les cours d'eau de surface perdent de l'eau et alimentent la nappe,
- et des tronçons drainants ou en équilibre avec l'aquifère ; c'est le cas du Viichtbaach entre Vichten et la confluence avec l'Attert, et de ce cours d'eau plus à l'ouest.

Sur base des niveaux piézométriques mesurés dans les ouvrages repris au Tableau 4 et des informations relatives aux tronçons drainants ou infiltrants, un schéma d'écoulement peut être proposé pour l'aquifère du Muschelkalk dans les environs de Bissen (voir Figure 7).



L'examen de la Figure 7 indique que l'aquifère du mo aux environs de Bissen est le siège d'une circulation est-ouest, dans l'axe de la vallée de l'Attert et au nord de celle-ci, alimentée notamment par des infiltrations du ruisseau Viichtbaach. Au sud de l'Attert, une composante sud-nord semble se dessiner, sur base de la cote mesurée dans le puits Laaschtert.

D'après les informations disponibles, les concentrations en éléments majeurs des eaux issues de l'aquifère du Muschelkalk sont influencées principalement par la dissolution des deux minéraux suivants :

- La dolomie, carbonate de calcium et magnésium $\text{Ca Mg}(\text{CO}_3)_2$, qui va conférer un caractère bicarbonaté calcique et magnésien aux eaux,
- Le gypse, $\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, qui va donner des ions Ca^{2+} et SO_4^{2-} en solution.

Le diagramme de Piper de la Figure 8 montre le type d'eau observé dans les puits du Muschelkalk supérieur aux environs de Bissen.

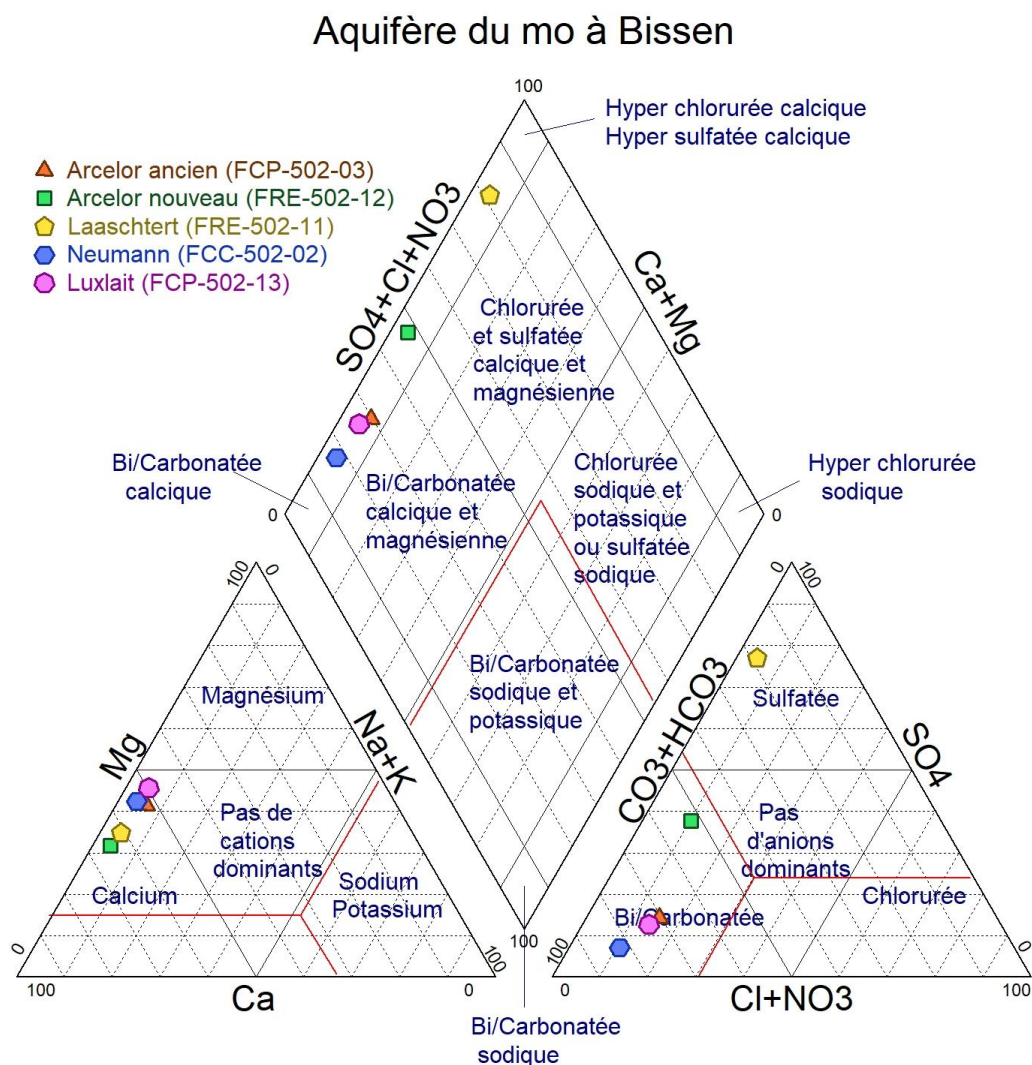


Figure 8 : Diagramme de Piper de l'aquifère du mo aux environs de Bissen (document Géoconseils)

Des différences peuvent être observées entre d'une part les ouvrages Arcelor-Ancien, Neumann et Luxlait, implantés près de la rivière Attert, et d'autre part Arcelor Nouveau et Laaschtert qui montrent des qualités plus influencées par la dissolution de gypse :

- Pour les premiers, les cations Ca et Mg sont dominants et en quantités presque équivalentes, alors que les points relatifs aux puits de Laaschtert et Arcelor-Nouveau sont situés plus vers le pôle calcium du fait d'un apport lié à la dissolution de gypse.
- Pour les anions, Arcelor-Ancien, Neumann et Luxlait sont également regroupés, le point relatif à Laaschtert est déplacé vers le pôle sulfates, et celui relatif à Laaschtert montre que le sulfate est l'anion dominant du fait d'un apport lié à la dissolution de gypse.

Cette situation pourrait résulter du fait que dans l'axe de la vallée de l'Attert (et probablement au nord de celui-ci), la circulation abondante dans l'aquifère du mo a lessivé pratiquement tous les sulfates initialement présents, alors qu'au sud de cette rivière, les circulations ont été moins importantes et qu'il reste du gypse en quantités suffisantes pour influencer de façon significative la qualité des eaux souterraines.

Du point de vue qualitatif, le forage Laaschtert (FRE-502-11) est caractérisé par des teneurs en sulfates supérieures à la norme de potabilité pour cet ion. Les forages du site Arcelor-Mittal (FCP-502-03 et FRE-502-12), le puits Neumann (FCP-502-02) et le puits Luxlait (FCP-502-13), qui captent dans les mêmes niveaux, produisent une eau dont la teneur en sulfates respecte la norme de potabilité.

Les données disponibles en ce qui concerne la qualité bactériologique indiquent que les eaux de ces puits sont généralement conformes aux normes de potabilité.

Sur base du schéma d'écoulement évoqué plus haut, en tenant compte des valeurs de transmissivité de l'aquifère du mo et du gradient hydraulique qui est observé (0,01 m/m), une évaluation des flux qui s'écoulent dans l'aquifère du mo peut être faite :

- En considérant le front d'écoulement de 5 km représenté à la Figure 7,
- Pour les transmissivités, sur base des données du Tableau 4, en excluant le puits Laaschtert (FRE-502-11) situé sur le plateau, dans une zone où les sulfates n'ont pas été lessivés et où la perméabilité est moins bonne, et Neumann (FCC-502-2) qui correspond manifestement à une zone plus fissurée, plus perméable, des valeurs comprises entre $2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ et $10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

Cela donne une fourchette de valeurs de flux comprises entre 55 et 195 m^3/h (1325 et 4640 m^3/j).

Les prélèvements actuels sont de l'ordre de : 150 m^3/j chez Arcelor, 500 m^3/j au puits Neumann et 720 m^3/j au forage Luxlait, soit environs 1400 m^3/j . La situation particulière du Puits Neumann, avec une transmissivité de $2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$, indique que des zones plus perméables existent. Ainsi, en considérant une zone fissurée de 50 m de large, avec la perméabilité autour du puits Neumann, un flux de 48 m^3/h (1150 m^3/j) s'écoule.

Le rayon d'influence d'un forage peut être estimé de différentes façons. Dans le rapport relatif au forage-captage Luxlait (FCP-502-13), le bureau SolEtude donne une estimation du rayon d'influence d'un pompage calculé à 30 m^3/h de 160 m par les formules de Sichard et Kusakin, et à 380 m sur base

de l'extrapolation, sur un diagramme logarithme de la distance/rabattement, des rabattements en régime permanent jusqu'à l'axe correspondant au rabattement nul. Les auteurs de ce rapport proposent une zone d'alimentation déformée du fait des directions de fissuration principales de l'aquifère, et limitent dans le cas de cet ouvrage la zone d'influence à la rivière Attert (voir Figure 9). Malgré l'incertitude importante qui affecte ces calculs, l'ordre de grandeur peut quand même être utilisé pour anticiper l'impact d'un prélèvement dans l'aquifère du mo.

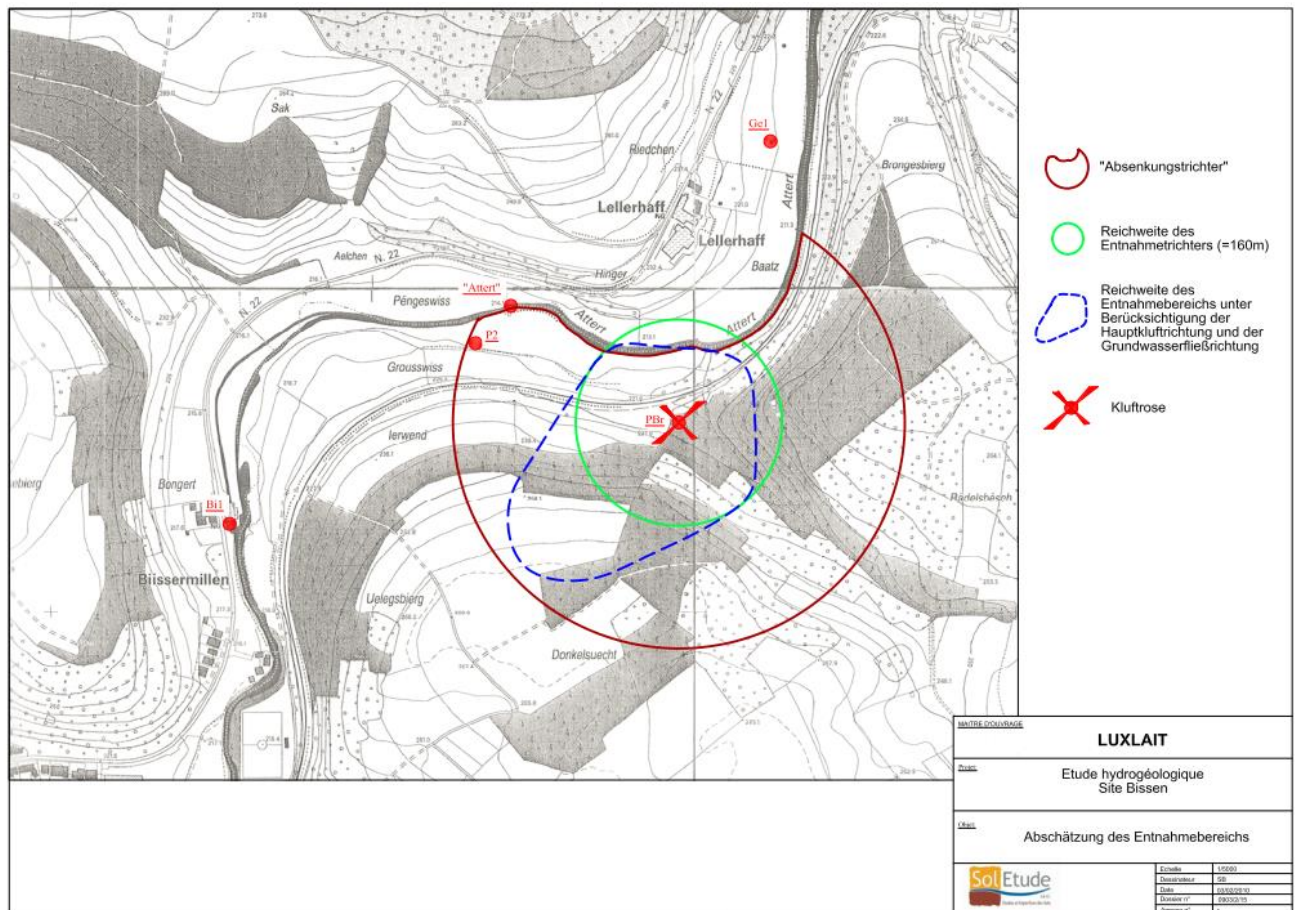


Figure 9 : influence d'un pompage à 30 m³/h dans le forage-captage FCP-502-13 (extrait du rapport Solétude)

4.7 Caractéristiques techniques des forages

Nombre de forages	1 forage de reconnaissance, suivi d'un forage d'exploitation si les résultats sont positifs (débit suffisant et qualité conforme aux normes en vigueur)
Profondeur du forage :	Entre 90 et 100 m
Diamètre du forage :	Forage de reconnaissance entre 250 et 320 mm, tubage 6 pouces (160 mm intérieur), Forage d'exploitation entre 320 et 400 mm, tubage 8 pouces (200 mm intérieur)
Quantité d'eau prélevée :	Le débit du pompage sera fonction des caractéristiques de l'aquifère et des performances de la pompe.
Équipement :	6'' et 8''
Engins utilisés :	Le forage sera réalisé à l'aide d'une foreuse sur pneus ou sur chenille. Le transport d'eau pour les besoins des forages sera réalisé avec un tracteur et une citerne d'eau. Suivant le type d'atelier mis en œuvre, des génératrices, compresseurs, pompes à boues seront nécessaires. Un engin de terrassement/levage peut être nécessaire.
Emprise du chantier	Typiquement installé sur une surface de l'ordre de 100 m ² . Un bassin de décantation doit être installé (environ 10 m ²), sur base d'un container. L'emplacement de la sondeuse doit éventuellement être stabilisé par un lit de gravier posé sur une géomembrane non tissée (à enlever en fin de chantier). Le parking des véhicules, un container/roulotte faisant fonction de bureau/réfectoire et des toilettes de chantier doivent être installés.

La durée prévisible des travaux pour chaque forage (foration, finitions et essai de pompage) est d'environ 30 jours ouvrables.

Tableau 5. Description de l'équipement envisagé pour les forages de reconnaissance et d'exploitation.

Remplissage de l'espace annulaire	Profondeurs envisagées pour l'ouvrage (m)
Béton	10
Bentonite	60
Graviers filtrants	30
Équipement PVC ou inox (6 ou 8 pouces)	
Tube plein	60
Tube crépiné	40

Les profondeurs estimées des différentes parties l'équipement sont données au Tableau 5. Elles sont susceptibles d'être adaptées selon les formations rencontrées lors des investigations, sur base de descriptions lithologiques et de diagraphies. Le forage ne sera équipé que dans une seule des formations géologiques aquifères. L'ouvrage sera muni d'un bouchon de fond.

Relativement à la fermeture de sécurité du forage de reconnaissance, il est proposé de mettre en place un système de fermeture se décrivant comme suit :

- Une dalle de béton enterrée d'une épaisseur de dimension 0,8 x 0,8 x 0,5 m ;
- Une rehausse en béton d'une hauteur de 0,5 m depuis la surface et d'un diamètre de 0,5 m ;
- Un tube en métal dépassant de 1,20 m par rapport au sol d'un diamètre de 6 pouces et muni d'une fermeture sécurisée.

Pour l'aménagement de surface du forage d'exploitation, il s'agira d'une chambre de visite enterrée, munie d'un couvercle de fermeture sécurisé. Les dimensions précises seront définies, le cas échéant, au moment de la demande d'autorisation pour le forage-captage communal si sa réalisation est décidée.

5. Organisation du chantier

5.1 Forage

L'atelier de forage comprend :

- La base de vie, bureau/réfectoire et toilettes de chantier,
- la sondeuse,
- les équipements annexes éventuels, mixer, compresseurs et génératrice,
- le stock d'outils de forage et de tiges de forage,
- le stock de tubes de stabilisation,
- le stock de matériaux de remplissage de l'espace annulaire ; gravier calibré, argile expansive, ciment,
- un engin de levage, camion-grue ou pelle mécanique.

Les heures de travail sont des heures normales pour un chantier de travaux publics, comprises entre 7h et 17h.

La durée normale de réalisation d'un forage est de l'ordre de deux semaines.

5.2 Pompage d'essai

Les pompages d'essai comportent deux parties :

- Un essai par paliers de débit, réalisé sur deux jours, durant les heures de travail normales,
- Un essai de longue durée, au débit d'exploitation déterminé sur base de l'essai par palier, d'une durée de 4 à 8 jours. Ce pompage se fait 24h/24 à un débit constant. L'idéal est de pouvoir se raccorder au réseau électrique. Si cela n'est pas possible, un groupe électrogène doit être utilisé.

L'eau pompée est rejetée dans le milieu naturel, via un fossé ou un cours d'eau proche, après avoir été décantée.

Des échantillons destinés à l'analyse de l'eau sont prélevés durant cet essai.

5.3 Aménagement en fin de travaux

En fin de chantier, les finitions de tête d'ouvrage sont réalisées, les installations et machines de chantier sont évacuées et le terrain est remis dans son état initial : enlèvement du lit de gravier placé sous la sondeuse, reprofilage de la surface et semis de gazon.

5.4 Planning prévisionnel

	Mois																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Procédure EIE																				
Autorisation forage de reconnaissance																				
Appel d'offres et sélection de l'entreprise																				
Réalisation du forage de reconnaissance et essai de pompage																				
Autorisation forage d'exploitation																				
Appel d'offres et sélection de l'entreprise																				
Réalisation du forage d'exploitation et essai de pompage																				

5.5 Production de déchets

Un chantier de forage est susceptible de générer les déchets suivants :

- Solides divers : déchets de type « ménager », sacs d'emballage du ciment, du gravier calibré et de l'argile expansive, emballages divers, petits déchets métalliques, baguettes de soudure, etc. Ces déchets doivent être gérés par l'entreprise de forage, qui doit prévoir du matériel de stockage et assurer l'évacuation dans une filière de gestion de déchets.
- Cuttings de forage : les débris de roches extraits du trou de forage sont décantés et stockés sur le chantier. À la fin des travaux, ils sont évacués vers une décharge pour déchets inertes.
- Eaux qui remontent pendant la phase de forage, chargées de particules en suspension. Ces eaux doivent être décantées correctement. Si leur teneur en matières en suspension est assez basse (sur base d'une mesure de MES ou de turbidité), elles peuvent être rejetées dans le milieu naturel. Dans le cas contraire, elles doivent être évacuées en citerne vers une unité de traitement.

6. Variante zéro et analyse des alternatives

6.1 Variante zéro

La **variante zéro** consiste à ne pas réaliser de forage et à trouver d'autre ressources pour sécuriser l'approvisionnement en eau de distribution et anticiper l'évolution à venir.

Aucun impact local n'est à attendre avec cette variante zéro, mais pour assurer la sécurité de l'alimentation en eau de la commune, d'autres ressources devront être mobilisées. Les impacts aux points de prélèvement qui seraient mobilisés sont difficile à préciser, mais il faut certainement les prendre en compte.

Des travaux devront être réalisés dans le réseau pour permettre la sécurisation de l'approvisionnement en eau potable de la population et l'amélioration de la qualité de l'eau brute.

En ce qui concerne la « **population et santé humaine** » en tant que bien protégé, la réalisation ou non du projet n'apporte que peu de différence ; des impacts envisagés sont liés à la phase chantier, de courte durée, et comparable à de nombreux chantiers (construction, travaux routiers, etc) susceptibles d'être réalisés dans la zone. L'absence de solution de sécurisation de l'approvisionnement en cas d'événement de pluie intense et de crue constitue un impact significatif pour le bien protégé « **population et santé humaine** ».

Le bien protégé « **biodiversité** » n'est pas fondamentalement impacté par le projet de forages. La surface du chantier est faible, et celle des installations de surface à prévoir est minime.

Le bien protégé « **sol** », actuellement en zone agricole, ne sera que temporairement affecté en phase chantier, et modifié de façon très limitée en phase d'exploitation. En phase d'exploitation, les têtes de puits seront intégrées dans une zone dédiée à la production d'eau potable (réservoir et puits), et une zone de protection rapprochée sera définie.

En ce qui concerne le bien protégé « **air** », les impacts en phase chantier et en phase d'exploitation sont peu importants.

Pour le bien protégé « **climat** », aucun impact significatif n'est identifié.

En ce qui concerne le bien protégé « **paysage** », la phase chantier va se marquer par une activité temporaire et la présence de machines et équipements similaires à ceux qui seront mis en œuvre pour différents travaux à prévoir pour construire le nouveau réservoir, et l'impact de l'aménagement en surface des têtes de puits est très minime, peu différent de la variante zéro.

En ce qui concerne les « **biens culturels** », le choix de la variante zéro ou de la réalisation des forages est équivalent, les forages n'impliquant pas d'intervention sur le patrimoine du site.

6.2 Évaluation des alternatives

L'évaluation des alternatives est une analyse importante dans le contexte des études d'impact environnemental de projets. La prise en compte des alternatives de sites spatiaux, des concepts d'aménagement alternatifs ou des variantes techniques de projets permet :

- D'identifier les avantages et les inconvénients des différentes approches ;
- De comparer directement les approches en ce qui concerne leur impact sur l'environnement ;
- De garantir que la variante retenue est également celle qui a le moins d'impact sur la nature et l'environnement.

L'évaluation et la comparaison des solutions de remplacement ouvrent donc des possibilités importantes pour éviter ou réduire autant que possible les incidences sur l'environnement.

Dans le cas présent, les alternatives de type technique se rapprochent fort de la variante zéro décrite au point 6.2. Ce sont donc des variantes relatives à la ressource mobilisée (conduites d'adduction de syndicats), et deux variantes de forage, l'une relative à l'implantation et l'autre à l'aquifère ciblé (et à la profondeur à forer) qui ont été envisagées et qui seront plus largement comparées au **projet de forage au Muschelkalk à Wobierg** :

- Interconnexion des réseaux du SEBES sur plateau de Roost et des réseaux des zones urbaines de Bissen (**variante 1**).
- Création d'une **connexion** avec la conduite DEA qui passe au nord du plateau du Wobierg (**variante 2**).
- Implantation du forage dans le bas du village de Bissen, près des rives de l'Attert (Forage Vallée sur la Figure 6). Une conduite de réserve, non utilisée à ce jour, existe entre ce lieu et le vieux réservoir de Wobierg et pourrait servir à refouler l'eau captée (**variante 3**),
- Forage sur le site de Wobierg, ciblant l'aquifère du Buntsanstein, entre les profondeurs de 145 et 215 m (**variante 4**).

6.2.1 Bien protégé « Population et santé humaine »

Dans tous les cas, les variantes impliquent des travaux, qui sont la source d'impact principale, sur le bruit, les vibrations, le trafic d'engins de chantier, etc. Tous ces impacts sont de courte durée pour le projet de forages, éventuellement un peu plus longue pour les travaux impliquant des tranchées dans des routes.

La variante 1, qui nécessite une connexion entre le réservoir Laaschtert et le futur réservoir du Wobierg, implique de passer une conduite dans une zone urbanisée, ce qui est plus impactant : la gêne pour les usagers des routes et les risques de dégâts aux infrastructures sont plus importants, le délai de mise en œuvre risque d'être plus long ce qui retarderait la sécurisation de l'alimentation en eau potable souhaitée.

Pour la variante 2, qui nécessite une connexion entre l'adduction du DEA et le futur réservoir du Wobierg, le passage d'une conduite dans une zone forestières, le délai de mise en œuvre risque d'être plus long ce qui retarderait la sécurisation de l'alimentation en eau potable souhaitée.

La variante 3 implique l'installation d'un chantier près du centre de la localité, avec des impacts plus importants, notamment en ce qui concerne le bruit et les nuisances liées au trafic.

La variante 4 implique des impacts fort similaires à l'option de base, mais pour une durée plus importante. Cette option est certainement plus coûteuse que l'option de bas, et comporte un risque plus important de trouver des eaux trop riches en sulfates.

À part le risque de non-conformité de l'eau du au risque de trouver des concentrations élevées en sulfates de l'eau dans la variante 4, il n'y a donc pas de différence majeure, les seules particularités étant la ou les zones potentiellement impactées, et la durée des impacts.

6.2.2 Bien protégé « biodiversité »

Les variantes qui consistent essentiellement en la pose de conduites dans des chemins impliquent peu d'impact sur le bien protégé « biodiversité ». La variante 2, qui passe en zone forestière, présente cependant un impact plus important sur le bien protégé « biodiversité ».

Les variantes 3 et 4 ne présentent pas d'impact différent en ce qui concerne l'aspect biodiversité.

6.2.3 Bien protégé « sols »

Les variantes 1 et 2 qui consistent essentiellement en la pose de conduites dans des chemins impliquent peu d'impact sur le bien protégé « sols ».

Les variantes 3 et 4 n'ont pas non plus d'impact important en ce qui concerne le sol.

6.2.4 Bien protégé « eaux »

En ce qui concerne les eaux souterraines, les variantes 1 et 2 sont moins susceptibles de créer des impacts locaux car elles n'affectent pas les ressources aquifères des environs de Bissen. Ces impacts possibles sont cependant déplacés vers les zones où la production d'eau pour alimenter les conduites d'adduction sollicitées se fait. Ces ressources, barrage d'Esch-sur-Sûre ou forages-captages de la solution de rechange à Everlange, en amont dans la vallée de l'Attert, sont déjà largement mises à contribution.

La variante 3 comporte un risque plus important d'impact en cas de crue importante de l'Attert, avec un risque de submersion des installations en tête de puits. De plus, la situation en zone urbanisée complique la délimitation des zones de protection.

La variante 4 comporte un risque plus important de trouver une eau dont la qualité n'est pas conforme.

Pour les eaux de surface, les variantes 1 et 2 sont également moins susceptibles de créer des impacts dans Bissen car elles ne risquent pas de modifier les débits des cours d'eau locaux. Ces impacts possibles sont cependant déplacés vers les zones où la production d'eau pour alimenter les conduites d'adduction sollicitées se fait (barrage d'Esch-sur-Sûre ou sources et forages-captages en amont dans la vallée de l'Attert, Everlange pour le SEBES, Useldange, Saeul et Beckerich pour le DEA).

Les variantes 3 et 4 présentent le même risque d'impacts sur les eaux de surface que le projet de forages à Wobierg, qui seront discutés au point 6.2.4.

Il n'y a pas de distinction importante entre les variantes en termes de risques d'incidence. Le projet de forages Wobierg ou les variantes 3 et 4, avec une production locale, impliquent une consommation d'énergie liée au pompage qui est moins importante que les options de connexion à une conduite d'un syndicat.

6.2.5 Bien protégé « air - climat »

En ce qui concerne le bien protégé « **air** », les impacts en phase chantier sont peu importants et inexistantes en phase d'exploitation, quel que soit l'option envisagée.

6.2.6 Bien protégé « paysage »

En ce qui concerne le bien protégé « **paysage** », la phase chantier des variantes envisagées va se marquer par une activité temporaire et la présence de machines et équipements, et l'impact des aménagements en surface, peu différent de la variante zéro.

6.2.7 Bien protégé « patrimoine culturel et biens matériels »

En ce qui concerne les « **biens culturels** », le choix de la variante zéro ou la réalisation des variantes envisagées sont équivalents, ces travaux n'impliquant pas d'intervention sur le patrimoine du site.

6.2.8 Conclusions sur l'analyse des variantes

Le Tableau 6 résume les conclusions de la comparaison des deux variantes envisagées sur base des aspects environnementaux relatifs aux différents biens protégés.

La variante 4, plus chère, et avec un risque plus important de non-conformité à la norme de potabilité, est cependant considérée comme moins intéressante.

Les différences sont peu marquées, mais le projet de forage-captage Wobierg est légèrement moins impactant que les variantes envisagées.

Tableau 6 : Comparaison des trois sites envisagés sur base des bien protégés envisagés.

Bien à protéger	Variante 0	Projet forage Wobierg	Variante 1 SEBES	Variante 2 DEA	Variante 3 forage « vallée »	Variante 4 forage Buntsanstein
Humain – Bruit	+	=	-	=	-	-
Humain – Traffic	+	=	=	=	=	=
Humain – Délai de sécurisation	-	+	-	-	+	+
Biodiversité	=	=	=	-	=	=
Sol	=	=	=	=	=	=
Eaux de surface	=	=	=	=	=	=
Eaux souterraines	=	+	-	-	+	-
Air- Climat	=	=	=	=	=	=
Paysage	=	=	=	=	=	=
Biens culturels et matériels	=	=	=	=	=	=

Légende :

- = Impacts attendus relativement équivalents
- Les impacts attendus sont plus importants pour ce site avec le critère évalué
- + Les impacts attendus sont moins importants pour ce site avec le critère évalué

7. Description et évaluation des impacts environnementaux potentiels

7.1 Méthodologie

Comme déjà décrit au chapitre 2.1, l'évaluation des incidences sur l'environnement et le RGD associé réglementent les exigences relatives au contenu de la présente étude ainsi que les procédures correspondantes.

Afin de pouvoir évaluer les incidences directes et indirectes du projet sur les biens protégés décrits dans les sous-chapitres suivants, il faut d'abord décrire l'état actuel de chacun d'entre eux, puis examiner au cas par cas les éventuelles incidences des mesures spécifiques sur l'environnement.

En principe, toutes les modifications négatives doivent être considérées comme des impacts négatifs sur l'environnement. Cependant, l'évaluation doit se baser sur des critères qui permettent de définir si la mesure analysée est réellement « défavorable de manière significative » ou non.

Afin de pouvoir le garantir, et ce de manière efficace, la procédure décrite ci-dessous a été employée. Conformément aux interprétations de la loi allemande sur les UVPG⁵, la procédure détermine la valeur du bien protégé. En règle générale, l'évaluation est effectuée via une échelle à cinq niveaux.

Pour des études comparables, le niveau de valeur 5 (très haute importance) correspond à ce qu'on appelle « l'état de référence » d'un bien protégé avec « une exposition humaine nulle ou tout au plus insignifiante ». Le niveau de valeur 1 (très faible importance) est caractérisé par de forts impacts anthropiques.

Le Tableau 7 présente le cadre d'évaluation d'un projet pour chaque bien protégé. L'attribution d'un niveau de valeur 0 (« aucune signification pour le bien protégé ») est délibérément impossible. Par précaution, le niveau de valeur supérieur sera attribué d'office en cas de doute.

⁵ Loi sur la "Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94)", modifiée par Article 4 de la loi du 13. Octobre 2016 (BGBl. I S. 2258).

Tableau 7 : Cadre d'évaluation d'un projet sur les biens protégés.

Niveau de valeur	Zone d'étude	Définition du niveau de valeur
5 - Très élevé	Zones de très haute importance pour le bien protégé	Caractéristiques des critères pertinents
4 - Elevé	Zones de haute importance pour le bien protégé	Caractéristiques des critères pertinents
3 - Moyen	Domaines d'importance moyenne pour le bien protégé	Caractéristiques des critères pertinents
2 - Faible	Zones de faible importance pour le bien protégé	Caractéristiques des critères pertinents
1 - Très faible	Zones de très faible importance pour le bien protégé	Caractéristiques des critères pertinents

Afin d'évaluer si le projet a un impact, il est d'abord nécessaire de déterminer si l'impact peut effectivement être attribué de manière fiable au projet. Les conditions pour lesquelles un effet est défini comme étant lié à un projet sont les suivantes :

- La modification d'un bien protégé liée à un projet se produit avec une probabilité importante (sans probabilité importante d'occurrence, il peut s'agir d'un aspect théorique qui n'a pratiquement aucune pertinence).
- La modification d'un bien protégé causée par le projet est associée aux effets suivants :
 - En termes de type et d'ampleur, l'impact va au-delà du bruit ambiant.
 - L'impact est de nature mesurable et observable (le projet produit un effet qui va au-delà des effets existants, effet de sommation).
- une modification du bien protégé peut être attribuée aux impacts liés au projet (déterminer les impacts avec et sans prise en considération du projet)).
- La modification du bien protégé liée au projet peut être décrite par le « degré de changement de valeur » (intensité), la « durée de l'impact » (temps) et « l'extension spatiale » (espace).

L'évaluation de l'impact d'un projet se fait en dernier lieu selon les étapes suivantes :

- Détermination du degré de changement par une évaluation comparative de l'état prévu et de l'état réel (selon le Tableau 8),
- Détermination de la dimension spatiale et temporelle de l'impact (selon les Tableau 9 et Tableau 10)
- Évaluation de l'importance de l'impact (« niveau d'importance »).

Tableau 8 : Définition du degré de changement prévu.

Degré d'évolution	Définition
Positif	L'intervention a un effet positif par rapport à l'état réel.
Neutre	Aucun changement perceptible de l'état réel ne se produit en raison de l'intervention.
Négatif	L'intervention a un effet négatif par rapport à l'état réel.

Tableau 9 : Définition de l'étendue spatiale de l'impact.

Extension spatiale	Définition
Sélectif / à petite échelle	L'effet ne peut être perçu qu'une seule fois ou de façon sporadique dans la zone étudiée.
Totalité de la zone d'étude	L'effet est perceptible sur une large zone dans l'ensemble de la zone d'enquête.
Grande échelle	L'effet est également perceptible au-delà de la zone d'enquête, par exemple dans la zone urbaine au sens large.

Tableau 10 : Définition de l'extension temporelle de l'effet.

Durée de l'impact	Définition
Temporaire / à court terme	L'effet est généralement temporaire / non récurrent ; par exemple pendant la phase de chantier
A long terme / intermittent	L'effet n'est pas perceptible en permanence, mais se reproduit régulièrement ; par exemple, les impacts opérationnels
Constamment	L'effet est perceptible en permanence ; par exemple, les impacts liés au projet même

L'évaluation de l'importance d'un impact lié à un projet est donc basée sur les aspects suivants :

- Importance fonctionnelle et valeur environnementale et de conservation de la nature de la zone utilisée,
- Intensité de l'impact ou degré de changement causé,
- La taille de la zone d'intervention et l'étendue spatiale de l'impact,
- Durée de l'impact.

Étant donné qu'un impact peut être à la fois négatif et bénéfique, il convient d'en évaluer l'importance sur la base de quatre classes d'évaluation :

- **Significativement défavorable** (parfois décrit comme « significatif » ci-dessous),
- **Insignifiant** (décrit par la suite comme « désavantageux mais insignifiant »),
- **Ni désavantageux, ni avantageux** (« non pertinent »),

- **Avantageux** (ici, seuls les effets « significativement avantageux », « insignifiant avantageux » ont été évalués comme « ni désavantageux, ni avantageux »)

Les impacts définis selon ces critères peuvent être évalués pour différentes phases du projet. C'est pourquoi la description et l'évaluation des incidences sur l'environnement sont effectuées séparément pour chaque phase ou finalité : **effets liés à l'installation de chantier, aux activités de forage, aux phases de test et à la phase d'exploitation.**

En cas de difficultés de prévision, l'approche la plus défavorable est retenue dans tous les cas décrits, conformément au principe de précaution. Cela s'applique également aux cas où l'exécution technique des travaux de forage n'est pas encore suffisamment connue. Il convient d'examiner séparément les cas qui ont été associés à des difficultés dans le cadre d'une EIE, tels que les lacunes techniques, les données manquantes ou le manque de connaissances détaillées. Ces aspects sont évoqués au chapitre 11.

Dans la présente EIE, les effets causés par les sinistres ne sont pas pris en compte dans la description et l'évaluation des impacts possibles sur les biens protégés (chapitres 7.2 à 7.8), puisque seuls les impacts pendant les travaux de construction et pendant l'exploitation du site sont décrits et évalués ici. Les effets liés aux sinistres sont résumés dans les explications sur les effets de l'exploitation non intentionnelle (cf. chapitre 9).

En outre, de nombreuses incidences individuelles évaluées comme non significatives peuvent entraîner des effets considérables lorsqu'elles sont additionnées (« cumul »). Une description et une évaluation des éventuels effets cumulatifs sont fournies au chapitre 8.

7.2 Population et santé humaine

7.2.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

En raison de l'approche anthropocentrique de l'évaluation des incidences environnementales, tous les biens protégés sont étroitement liés à celui de l'être humain.

C'est pourquoi, il est pertinent de prendre principalement en considération les aspects du « bien-être humain » et de la « santé humaine » dans ce qui suit.

Etant donné que les effets sur la plupart des biens protégés affectent indirectement l'homme, les déterminants directs (facteurs pertinents pour la santé) suivants ont été sélectionnés comme éléments d'analyses de l'EIE :

- socio-spatial (par exemple, caractéristiques du milieu de vie, proportion de surfaces scellées),
- chimique (par exemple, l'absorption de polluants par le sol, l'eau, l'air),
- physiques (par exemple, le bruit, les vibrations, les champs « électromagnétiques » ..) et

- naturel (par exemple, les changements climatiques).

À la suite d'un projet particulier, des changements tant négatifs que positifs peuvent se produire au niveau des facteurs pertinents pour la santé (UVP-AG 2014).

Les effets d'un projet de réalisation de forages sur les personnes peuvent se manifester de nombreuses façons différentes car leurs origines peuvent être liées à l'installation du chantier, à sa réalisation, aux essais de pompage et à l'exploitation comme captage.

En ce qui concerne l'installation du chantier, l'impact du charroi sur l'espace routier sera temporairement plus important, et une sécurisation adéquate pourrait être nécessaire afin de réduire ou d'éviter complètement les risques, en particulier pour les passants et les autres usagers de la route.

Selon l'ampleur du projet, des émissions de bruit, de vibrations, de substances gazeuses potentiellement nocives et d'odeurs, mais aussi de lumière, peuvent être produites en raison des engins ou des travaux réalisés, ce qui peut nuire à la santé et au bien-être des personnes.

Le personnel employé sur le chantier sera le plus exposé à ces impacts potentiels, mais les passants et les résidents des environs peuvent aussi l'être. D'autres émissions peuvent être causées pendant les travaux, par exemple par la circulation.

Dans le cadre de la présente EIE, il convient donc d'examiner les effets potentiels du projet sur « l'être humain » en tant que bien protégé. L'accent est mis sur les aspects mentionnés précédemment dans ce chapitre, à savoir « le bien-être et la santé de l'homme ». Dans le cas où le projet serait à l'origine d'incidences importantes sur ces aspects, il serait alors nécessaire d'étudier comment celles-ci pourraient être évitées ou réduites. À cette fin, la situation réelle concernant les facteurs pertinents, ou déterminants, est décrite ci-dessous et les impacts possibles sont évalués sous la forme d'études de cas individuelles.

Le trafic

Il s'agit ici de prendre en considération un paramètre qui interfère sur le « bien-être humain », sur celui du personnel employé sur le chantier ou qui contribue à sa mise en place et à son approvisionnement mais surtout celui de tous les autres usagers des infrastructures routières voisines, y compris la traversée de la localité de Bissen.

Qualité de l'air

En ce qui concerne la qualité de l'air, il convient d'étudier si la réalisation des forages, des essais de pompage, et l'exploitation d'un captage peuvent être responsables d'une pollution de l'air supplémentaire qui pourrait s'ajouter à la situation existante.

L'exposition au bruit

Des niveaux de pression acoustique élevés en permanence peuvent induire des réactions de stress dans le corps humain. C'est pourquoi le bruit est perçu comme une atteinte au bien-être et éventuellement aussi à la santé humaine.

Bien que des études récentes (par exemple NORAH, *noise-related annoyance, cognition and health*) fassent moins référence aux effets du bruit sur la pression artérielle et le système cardiovasculaire, des niveaux élevés permanents peuvent avoir un impact plus important sur l'état mental de la population (par exemple, des effets sur le sommeil, la dépression, etc.) En raison de cette corrélation, les informations disponibles sur les niveaux de bruit généraux à proximité d'un projet doivent être prises en compte dans le cadre de l'évaluation des incidences environnementales afin d'en déterminer les éventuels effets du projet.

A l'heure actuelle, le bruit environnemental est principalement causé par le trafic routier, ferroviaire et aérien (notamment les grands axes de circulation avec environ 2 millions de voyages par an, les lignes ferroviaires avec 30 000 mouvements de trains par an et le trafic aérien avec 50 000 mouvements de vols par an). A cela s'ajoutent aussi les chantiers de construction, les industries ou encore les effets des agglomérations (sources de bruit diffuses).

Afin de prendre en charge activement la problématique actuelle relative au bruit, le gouvernement tente d'agir directement à la source (mesures d'évitement) et d'inclure la protection contre le bruit dans les plans de développement respectifs. D'autres mesures de prévention sont également employées, telles que l'isolation acoustique (par exemple, la construction de murs antibruit ou des mesures d'atténuation) et la mise en œuvre d'une gestion intelligente du trafic (par exemple, des zones de limitation de vitesse à 30 km/h). De plus amples informations ainsi que des mesures de réduction du bruit sont disponibles dans les plans d'action révisés par l'Administration de l'Environnement (2021, <https://environnement.public.lu/fr/loft/bruit/pab.html>, consulté en mars 2022) et dans le RGD⁶ du 18 janvier 2017.

⁶ Règlement grand-ducal du 8 juillet 2017 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 2 août 2006 portant application de la directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

Les cartes de bruit stratégiques pour le Luxembourg (à partir de 2016), établies dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne 2002/49/EG⁷, fournissent des informations sur les nuisances sonores le long des principaux axes routiers et ferroviaires et sur les émissions sonores générées par le trafic aérien. Ces cartes ont été consultées sur le géoportail (octobre 2023). La localité de Bissen, et en particulier le site d'implantation des forages de Wobierg, ne sont pas inclus dans les zones de bruit cartographiées.

Aucune source industrielle significative n'est aujourd'hui identifiée à proximité directe du site.

Le bruit de fond de la zone d'étude est influencé, de jour comme de nuit, par le trafic sur les axes routiers à proximité.

Les Installations Classées

Certains établissements peuvent être considérés comme dangereux pour l'environnement et pour les personnes par leurs caractéristiques et leurs activités. Ces établissements dits « classés » possèdent des installations pouvant être susceptibles de :

- Générer des pollutions dans l'environnement,
- Incommoder ou impacter de manière notable le voisinage et le public,
- Nuire à la sécurité par rapport au public, au voisinage ou au personnel des établissements,
- Nuire à la santé et à la sécurité des salariés au travail.

Les établissements classés sont soumis à autorisation d'exploitation qui fixe les conditions d'aménagement et d'exploitation jugées nécessaires pour la protection de l'environnement et pour garantir la sécurité des travailleurs, du public et du voisinage en général.

C'est pourquoi il est important de prendre en compte les établissements classés existants autour du site d'implantation des forages afin d'évaluer les risques potentiels d'interférence entre le projet de forage et ces établissements.

Une demande d'information a ainsi été adressée à l'Administration de l'Environnement afin de recueillir le listing des établissements classés localisés à proximité du projet.

Les vibrations

En ce qui concerne les éventuelles vibrations liées à réalisation des forages, les bâtiments proches doivent être considérés dans un premier temps sous le bien protégé « homme ».

⁷ Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.

Selon leur fréquence et leur intensité, les vibrations sont susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage, et peuvent constituer une gêne anormale pour la tranquillité des personnes.

Dans le cas présent, l'atelier de forage sera considérée comme une source pouvant être responsable de vibrations.

Les munitions de guerre

Étant donné que le Luxembourg a été le théâtre des deux guerres mondiales, il ne peut être exclu que des munitions non explosées qui n'ont pas encore été retrouvées et retirées se trouvent dans le site de forage. Pour cette raison, un avis spécifique du *Service de Déminage de l'Armée Luxembourgeoise* (SEDAL) a été demandé pour décrire et évaluer les effets possibles sur l'être humain en tant que bien protégé (Annexe 006).

L'évaluation est donnée dans le sous-chapitre 7.2.2 suivant.

Les conditions climatiques

Les chantiers de forage ayant lieu en extérieur, les employés sont soumis aux caprices de la météo, qu'il s'agisse de température (canicule ou au contraire froid extrême), de précipitations ou d'un autre paramètre climatique.

Les troubles associés à ces conditions peuvent être visibles (gelures ou au contraire brûlures cutanées ou oculaires) ou plus difficilement perceptibles (hypo- ou hyperthermie, déshydratation, coup de chaleur...).

Les risques liés aux activités menées

En phase chantier et lors des pompages d'essai, un atelier de forage présente de nombreux risques liés aux activités qui y sont menées : chute de personnes, chute de matériel, circuits sous pression, collision ou écrasement par une machine ou un équipement, brûlure, coupure, etc...

Les conséquences peuvent être d'ordre chronique (pathologie des articulations, trouble musculosquelettiques dû à la manutention de charges ou trouble de la sensibilité des membres dû aux vibrations) ou accidentel (blessure de diverse importance voire décès).

En phase d'exploitation, les risques sont restreints à quelques activités de maintenance périodiques

Les risques liés à l'électricité

La manipulation des raccordements électriques et des équipements fonctionnant à l'électricité présente le risque de voir un employé s'électrocuter.

7.2.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

Logement et résidentiel

Dans son état actuel, la zone concernée par le projet est affectée à l'agriculture. Il n'y a donc aucun projet de construction résidentielle qui puisse être impacté par les forages.

La sécurisation de l'alimentation en eau de la commune, et la recherche de ressources pour couvrir une augmentation de la population sont nécessaires pour assurer la qualité de vie des résidents.

La réalisation du projet de forage constitue un changement positif en ce qui concerne le logement dans la commune de Bissen.

Le trafic

L'augmentation du charroi liée au chantier sera faible, quelques passages de camion pour l'installation et l'approvisionnement du chantier, et de camionnette pour les accès quotidiens.

Elle peut affecter les routes de Colmar-Route à Boevange, dans l'axe de la vallée de l'Attert, routes qui peuvent facilement absorber ce surcroît de trafic et où il n'y a pas de risque de congestion du trafic.

L'accès au chantier à partir de cette grand-route se fait par la rue de la Chapelle, route secondaire qui peut absorber ce charroi temporaire. Il est recommandé de prévoir l'approvisionnement du chantier en dehors des heures de pointes.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Qualité de l'air

L'augmentation du trafic liée au chantier et l'activité des machines (foreuse, groupe électrogène, compresseur) va générer une augmentation des émissions de polluants liée à cette activité. Cette augmentation reste cependant très faible par rapport aux émissions de la localité et au trafic normal sur les axes routiers qui entourent le site.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Pollution acoustique

La commune de Bissen n'est pas reprise dans la cartographie du bruit aux abords des routes principales. La parcelle du chantier est reprise en « zones calmes rurales potentielles ». Les impacts sonores causés par la réalisation des forages seront faibles, similaires à ce qu'un chantier de construction ou de travaux routier, ou certaines activités agricoles peuvent générer.

Les équipements de chantier, tels les compresseurs, les groupes électrogènes, doivent être conçu de manière à générer les nuisances sonores les plus faibles possibles. Ceci est particulièrement valable pour la génératrice à utiliser 24h/24 pour l'essai de pompage de longue durée.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Les Installations Classées

Dans un rayon de 1000 m autour des forages prévus, seules deux installations d'exploitations agricoles sont identifiées dans les documents fournis par l'Administration de l'Environnement (voir annexe 005 et Figure 10).

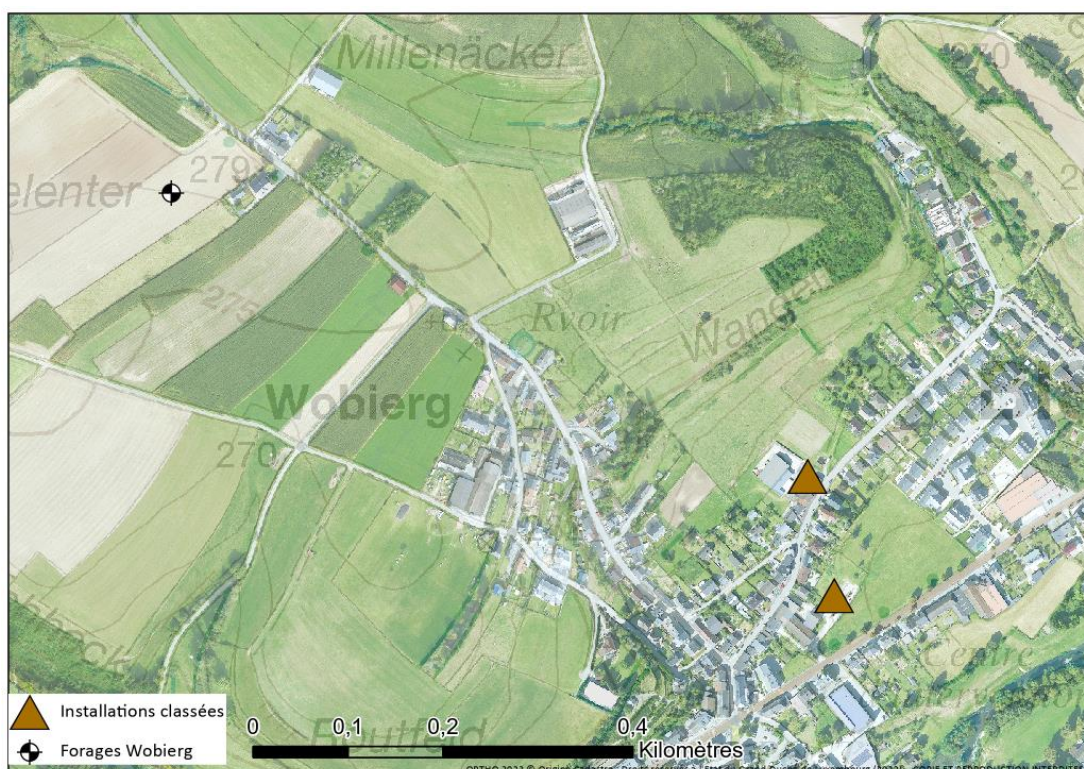


Figure 10 : Installations classées dans un rayon de 1 km autour du projet (document cartographique Géoconseils)

Ces installations sont implantées sur les terrains marneux du Keuper, sus-jacents à l'aquifère visé par les forages. La présence de ces roches imperméables entre la surface du sol et la ressource visée assure

une protection de l'eau souterraine. Cette situation implique aussi qu'il n'y a pas de risque d'impact sur ces établissements liés à la réalisation et à l'exploitation des forages de reconnaissance et d'exploitation envisagés.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Vibrations

Les caractéristiques d'émissions vibratoires liées aux engins utilisés sur un forage d'eau sont comparables à celles générées par des engins de terrassement utilisés dans des chantiers de construction ou de travaux publics. La distance d'une centaine de mètre par rapport aux bâtiments les plus proches permet une atténuation des vibrations.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Munitions de guerre

La possibilité que des munitions explosives ou des restes de munitions explosives non encore découverts soient trouvés pendant des travaux constitue un risque potentiel pour la vie et l'intégrité physique des personnes qui effectuent les travaux en raison du risque d'explosion. C'est pourquoi cet aspect doit être pris en compte dans le cadre des évaluations des incidences sur l'environnement.

Afin de clarifier les effets possibles des résidus de munitions explosives sur le projet de forages géothermiques à Neischmelz, les responsables du Service de Déminage de l'Armée Luxembourgeoise (SEDAL) ont été sollicités. Leur réponse est **qu'il n'y a peu de risque imminent de tomber sur des munitions datant de la 2^{ème} guerre mondiale. Il se peut toujours, qu'une munition « perdue » peut se trouver dans le sol, ce qui est le cas très improbable sur votre parcelle et au lieu de forage.**

Ainsi, malgré un faible risque possible pour les ouvriers de chantier, un danger pour les résidents, visiteurs ou le voisinage peut être aisément exclu. Des mesures supplémentaires ne sont donc pas nécessaires.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Les conditions climatiques

La maîtrise des risques liés aux conditions climatiques est réalisée sur un chantier de forage de la même manière que sur les chantiers en général.

Les mesures de prévention à prévoir sont les mêmes, relatives aux vêtements du personnel, aux durées de travail lorsqu'une personne est exposée à des conditions anormales, à la mise à disposition de boissons chaudes ou froides etc.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Les risques liés aux activités menées

Des mesures organisationnelles devraient permettre de limiter les risques liés aux activités, chute de personnes, chute de matériel, circuits sous pression, collision ou écrasement par une machine ou un équipement, brûlure, coupure, etc... :

- Des consignes de sécurité seront mises en place,
- Une formation gestes et postures pourra avoir lieu,
- Les pistes de circulation seront nettoyées régulièrement,
- Tout déversement de produit sera traité immédiatement afin d'éviter les glissades.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Les risques liés à l'électricité

Des mesures organisationnelles seront mises en place :

- Le personnel chargé d'intervenir sur les installations électriques doit être formé et informé des risques,
- Des consignes précises seront appliquées afin d'empêcher la mise sous tension d'une installation en maintenance,
- Les travaux seront réalisés selon les règles de l'art.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Les risques chimiques

Des produits chimiques utilisés dans le cadre des activités de forage sont susceptibles de représenter un risque pour la santé humaine.

Un inventaire des produits qui seront utilisés spécifiquement pour le projet de forage Wobierg comprend :

- Gasoil (alimentation des engins et des équipements),
- Graisses diverses (lubrification),

- Bentonite (agent viscosifiant des boues, étanchéifiant utilisé dans le comblement de l'espace annulaire),
- Ciment de type Portland.

Cet inventaire permet de mettre en évidence les dangers associés à ces différents produits. On distingue :

- Les produits irritants, pouvant par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses provoquer une réaction inflammatoire ;
- Les produits nocifs, pouvant par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, entraîner la mort ou nuire à la santé de manière aiguë ou chronique ;
- Les produits sensibilisants, c'est-à-dire pouvant, par inhalation ou par pénétration cutanée, donner lieu à une réaction d'hypersensibilisation telle qu'une exposition ultérieure au produit génère des effets néfastes caractéristiques ; - Les produits corrosifs, pouvant, en contact avec des tissus vivants, exercer une action destructrice sur ces derniers ;
- Les produits toxiques et très toxiques, entraînant par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée respectivement en petites quantités et en très petites quantités, la mort ou nuisant à la santé de manière aiguë ou chronique ;
- Les produits cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction.

Le personnel amené à manipuler ces produits sera formé et informé des risques. Il sera tenu de porter les EPI adaptés et d'appliquer les protocoles de sécurité mis en place pour leur utilisation.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

L'exposition aux produits de fabrication du laitier de ciment

Au moment du montage du forage, l'espace annulaire sera rempli par des matériaux composés de graviers calibrés, de bentonite et de ciment.

Ce dernier peut notamment provoquer des irritations oculaires en cas de projection dans les yeux et des rhinites en cas d'inhalation de poussières. Le ciment frais est également irritant par contact avec la peau et la présence éventuelle de chrome hexavalent ou cobalt peut générer un eczéma.

Le personnel amené à préparer ces laitiers sera tenu de porter les EPI adapté et d'appliquer les protocoles de sécurité mis en place pour leur utilisation.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Les autres risques

Il existe d'autres risques liés à l'activité de forage. On citera notamment la chute éventuelle dans le bassin de décantation entraînant une noyade et les accidents de circulation (entre véhicules ou véhicules/piétons, sur ou en dehors du site).

Afin de prévenir ces risques, une vérification régulière des garde-corps et barrières sera effectuée et des consignes claires de circulation et de prévention des accidents de la route seront communiquées.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

Gestion des déchets

Les déchets susceptibles d'être produits par les chantiers de forages sont :

- Les résidus de boue de forage,
- Les déchets Industriels Banals (D.I.B.) notamment les déblais de forage (cuttings) et déchets métalliques,
- Les déchets ménagers et assimilés, notamment les sacs qui contiennent le gravier calibré et l'argile expansive, les sacs de ciment, etc
- Les déchets spéciaux (hydrocarbures, etc.).

Des filières de gestion de ces déchets normales pour un chantier doivent être mise en place pour chacun de ces types de déchet.

L'eau pompée durant la phase d'essai de pompage doit être évacuée. Il faut éviter la submersion de parcelles voisine ou de routes. Le rejet doit se faire dans un fossé ou un chenal dont le calibre est suffisant.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur la santé humaine n'est attendu.

7.2.3 Synthèse de l'évaluation

Après un examen détaillé de tous les aspects relatifs au bien protégé « être humain », aucun des effets potentiels décrits ci-dessus dans la zone de développement n'est jugé comme significatif, à condition que les mesures de gestion et d'atténuation proposées soient prises en compte et mises en œuvre de manière appropriée et professionnelle. Une évaluation sommaire des effets possibles sur le bien protégé « être humain » est présentée sous forme de tableau dans le Tableau 11 ci-dessous.

Ce tableau résume les résultats de l'évaluation précédente sous une forme abrégée. Seuls les impacts liés aux critères pertinents sont énumérés. Les éventuels effets sont présentés en fonction des différentes phases ci-dessous :

- Effets pendant les phases d'installation du chantier et de foration,
- Effets pendant la phase de test/pompage.
- Effet en phase d'exploitation

L'évaluation des impacts du projet est suivie le cas échéant de recommandations sur les mesures d'évitement et de réduction.

Tableau 11 : Résumé des impacts potentiels du projet sur la population et la santé humaine.

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phases d'installation du chantier et de foration			
Impact du trafic : <ul style="list-style-type: none">• Risque de congestion• Risque de collision	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	La circulation le long des rues dans Bissen peut être ralentie par moment par les camions de chantiers. Les risques de collision avec d'autres usagers de la route ne peuvent être totalement exclus.	Recommandation d'éviter les mouvements de camions durant les heures de pointe Sécurisation des zones de chantier par des clôtures, signalisation au niveau de l'accès au site du nouveau réservoir de Wobierg, etc.
La pollution sonore : <ul style="list-style-type: none">• Bruit	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	Une légère augmentation du trafic liée à l'installation/désinstallation du chantier et à son approvisionnement est attendue. Les travaux de forage génèrent du bruit supplémentaire pendant les heures d'activité.	Prévoir les transports d'approvisionnement du chantier à la journée, en dehors des heures de pointe. Utiliser l'énergie électrique pour alimenter les moteurs des équipements fixes quand cela est possible. Utiliser des équipements pourvus de dispositifs d'atténuation du bruit.
Vibrations <ul style="list-style-type: none">• Impact sur les bâtiments voisins	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	Risque par rapport aux fondations des bâtiments voisins	La distance entre le chantier et les bâtiments les plus proches permet une atténuation des vibrations.
Sécurité au travail <ul style="list-style-type: none">• Risque d'accidents	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	Risque général d'accident pendant la phase de chantier, notamment liés aux conditions climatiques, aux activités menées, à l'utilisation d'énergie électrique, ..	Les instructions générales et les aspects de sécurité relatifs aux chantiers (ITM-SST 1408.2, ITM-CL 97.2, ITM-SST 1503.4) doivent généralement être respectés.

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
<ul style="list-style-type: none"> Manipulation de divers produits chimiques 		Risque d'exposition à des produits irritants, toxiques	Formation et information du personnel intervenant sur le chantier
<p>La pollution de l'air :</p> <ul style="list-style-type: none"> Poussière lors des travaux de terrassement Présence de substances volatiles (combustion, évaporation ou stockage incorrect de substances potentiellement dangereuses) 	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	<p>Pollution de base présente (voies de circulation).</p> <p>Les travaux prévus (chantier de forage avec toute sa logistique, circulation d'engins de chantiers, préparation éventuelle de boues, forage à sec à l'air comprimé) sont associés à des émissions de poussières.</p> <p>Certains produits (carburants notamment) peuvent être odorants et toxiques.</p>	<p>Des précautions doivent être prises par les entreprises actives sur le chantier (par exemple, installation d'un système d'arrosage des pistes de circulation, arrosage du flux d'air en sortie du forage en cas de forage au marteau fond de trou dans des terrains secs, stockage adéquat de substances dangereuses pour l'environnement) afin d'éviter la pollution de l'air (par exemple, en cas de turbulences de poussières).</p> <p>Les mesures de prévention et d'atténuation généralement applicables concernant la manipulation des substances dangereuses sont considérées comme suffisantes.</p>
<p>Installations classées</p> <ul style="list-style-type: none"> Travaux de forage 	Neutre Ponctuel Temporaire	Les exploitations agricoles proches ne risquent pas d'affecter la ressources aquifère visée et ne risquent pas d'être affectées du fait de la présence des marnes du Keuper.	-

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
<ul style="list-style-type: none"> Déchets 	Neutre Ponctuel Temporaire	Production de déchets, générale pour un chantier, et spécifique à l'activité de forage (cuttings, solides produits lors du traitement des boues)	Mesures de gestion des déchets standards pour un chantier
Phase de test/pompage			
Rejet de l'eau pompée : <ul style="list-style-type: none"> risques d'inondation de parcelles voisines ou de submersion de routes 	Neutre Ponctuel Temporaire	Les eaux pompées durant les pompages d'essai doivent être évacuées. Comme il s'agit d'eaux propres, le rejet dans une canalisation d'eaux usées n'est pas une bonne chose (dilution de la pollution, charge hydraulique des installations de collecte et de traitement). Lorsqu'elles sont rejetées dans le milieu naturel avoisinant, il faut éviter que les fossés et chenaux récepteurs soient saturés.	Le point de rejet doit être choisi de manière à n'occasionner aucune gêne. Le calibre du chenal récepteur doit être suffisant pour évacuer le débit de l'essai en plus du débit qu'il reçoit naturellement en dehors de l'essai.
Phase d'exploitation d'un forage-captage			
Impacts liés à l'exploitation du forage : <ul style="list-style-type: none"> Sécurité d'approvisionnement du réseau de 	Avantageux Ponctuel Permanent	Le fait de disposer d'une ressource complémentaire assure une meilleure sécurité d'approvisionnement dans la gestion de la distribution publique	

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
distribution d'eau public			

7.3 Biodiversité

7.3.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

Dans le cadre de la présente évaluation des incidences sur l'environnement, les effets potentiels des phases de chantier et de pompage d'essai, ainsi que de l'exploitation à long terme des forages projetés sur le patrimoine protégé « Biodiversité » doivent être examinés par rapport à la loi relative à la protection de la nature et des ressources naturelles de 2018 (ci-après « Loi PN »). Cela comprend, d'une part, la description des biotopes, habitats, espèces et zones protégées potentiellement impactés par la mise en œuvre du projet (Chap. 7.3.1) et, d'autre part, une description des incidences potentielles sur ces facteurs protégés, qu'elles soient directes ou indirectes (Chap. 7.3.2).

Protection des biotopes et Habitats d'Espèces Protégées (Art. 17, loi PN)

Selon l'Article 17 de la loi du 18 juillet 2018, sont définis comme « biotopes » ceux ayant une forte valeur écologique du fait notamment de leur forme, apparence et origine naturelles. Sont par exemple inclus dans cette catégorie les lisières de forêts, les haies vives ainsi que les vergers et les prairies.

Au sens de l'Article 17, selon le cadastre des biotopes de milieux ouverts, quelques biotopes relativement proches sont présents à environ 170 m au nord-ouest du secteur d'étude (voir cartes de l'annexe 007) : **BK05 « source naturelle », BK08 « plan d'eau », 6210 « pelouses calcaires sèches semi-naturelles (Festuco-Brometalia) », 6410 « prairies à molinies sur calcaire et argile (Eu-Molinion) ».**

Les biotopes **BK05** et **BK07** concernent des milieux dépendant des conditions hydriques. Ils sont implanté dans la zone d'affleurement des roches du Keuper (km2). **Les forages de reconnaissance et d'exploitation visent à capter l'aquifère du Muschelkalk (mo), présent en profondeur, mais non connecté aux conditions hydriques en surface au droit des biotopes à proximité de Wobierg.**

Comme visible sur le Géoportail (consultation le 06/04/2023), le secteur d'étude se situe en milieu agricole, hors zone forestière. Les biotopes forestiers recensés sur le Géoportail se trouvent dans un périmètre à plus de 300 m de la zone en projet : **BK13 « Futaies feuillues contenant plus de 50 % d'essences feuillues », BK23 « Futaies mélangées de chêne », 9130 « Hêtraies du Asperulo-Fagetum ».**

Protection des espèces (Art. 21, loi PN)

En adéquation avec les Directives Européennes et leur application au niveau national, les espèces animales faisant l'objet d'une protection spéciale sont également à prendre en compte. Ainsi, selon

l'Article 21 de la Loi du 18 juillet 2018, il est nécessaire de déterminer si les investigations envisagées présentent un impact potentiel au regard des espèces d'Intérêt Communautaire. Ces espèces sont définies dans les Annexes 4 et 5 de la Loi relative à la Protection de la Nature et des Ressources Naturelles de 2018. Les espèces d'oiseaux concernées par cet aspect sont définies dans l'Article 1 de la Directive Oiseaux (2009/147/CE).

Dans le cadre de la protection des espèces, il est nécessaire de prendre des mesures afin d'éviter des dégradations de ces espèces. La nature de ces mesures et les critères qu'elles doivent respecter sont à définir dans chaque cas.

Zones de protection (Art. 32, loi PN)

Le site à l'étude se situe hors-zone Natura 2000.

Une petite partie de la zone d'habitat Natura2000 LU0001014, « Zones humides de Bissen et Fensterdall », se trouve dans l'axe de la vallée de l'Attert, à 1,6 km du projet de forage Wobierg (voir Figure 11).

Arbres d'alignement et forêts (Art. 13 & 14, loi PN)

En plus des obligations existantes en vertu des articles 17 et 21 de la loi PN en cas d'atteintes aux espèces et biotopes protégés, il existe d'autres obligations d'autorisation concernant les biens à protéger. Il s'agit du défrichement des arbres d'alignement (art. 14, al. 1, point 3) ou de forêts (art. 13), qui peut être nécessaire dans le cadre de la mise en œuvre d'un projet. Dans ce contexte, il convient d'examiner, dans le cadre d'une EIE si de telles interventions ne peuvent pas être évitées. Si tel n'est pas le cas, une compensation doit être réalisée. En règle générale, la perte de structures vertes en bordure de route est compensée sur une base de 1:1. En cas de défrichement nécessaire de forêts ou de parties de forêts, l'obligation de compensation prévue à l'article 17 de la loi PN devient effective. Étant donné que le présent projet ne prévoit aucun impact sur les arbres d'alignement ou les forêts selon les dispositions de l'article 13 ou 14 de la loi PN, cet aspect peut être considéré comme nul. S'il s'avère tout de même nécessaire d'abattre des arbres d'alignements, une demande d'abattage doit être réalisée.

7.3.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

Protection des biotopes (Art. 17 de la loi PN)

Comme le montre les cartes de l'annexe 007, basées sur les orthophotoplans 2022, la zone concernée est actuellement en zone agricole. Les biotopes forestiers recensés sur le Géoportail se trouvent dans

un périmètre à plus de 300 m de la zone en projet : BK13 « Futaies feuillues contenant plus de 50 % d'essences feuillues », BK23 « Futaies mélangées de chêne », 9130 « Hêtraies du Asperulo-Fagetum ».

En conséquence, aucune obligation de compensation liée à une potentielle intervention dans la nature et le paysage n'est impliquée. Toutefois, cette obligation n'est pas basée sur l'Article 17 de la loi sur la protection de la nature et des ressources naturelles mais sur l'Article 13 de cette même loi (compensation forestière).

L'objectif des investigations est de préserver les arbres situés à proximité des sondages envisagés et de ne dégager qu'une petite partie de la surface. Aucun arbre ne sera cependant affecté car le sondage envisagé se limite aux espaces ouverts existants (parcelle agricole). La réalisation d'un éco-bilan ne s'avère donc pas nécessaire.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur les biotopes n'est attendu.

Zones de protection (Art. 32, loi PN)

Les caractéristiques de la partie des « Zones humides de Bissen et Fensterdall » située à l’amont de Bissen dépendent des conditions hydriques du milieu (voir Figure 11). Cette surface se trouve dans la zone d’affleurement du Muschelkalk supérieur à l’amont de Bissen, à 1,7 km du projet de forage.

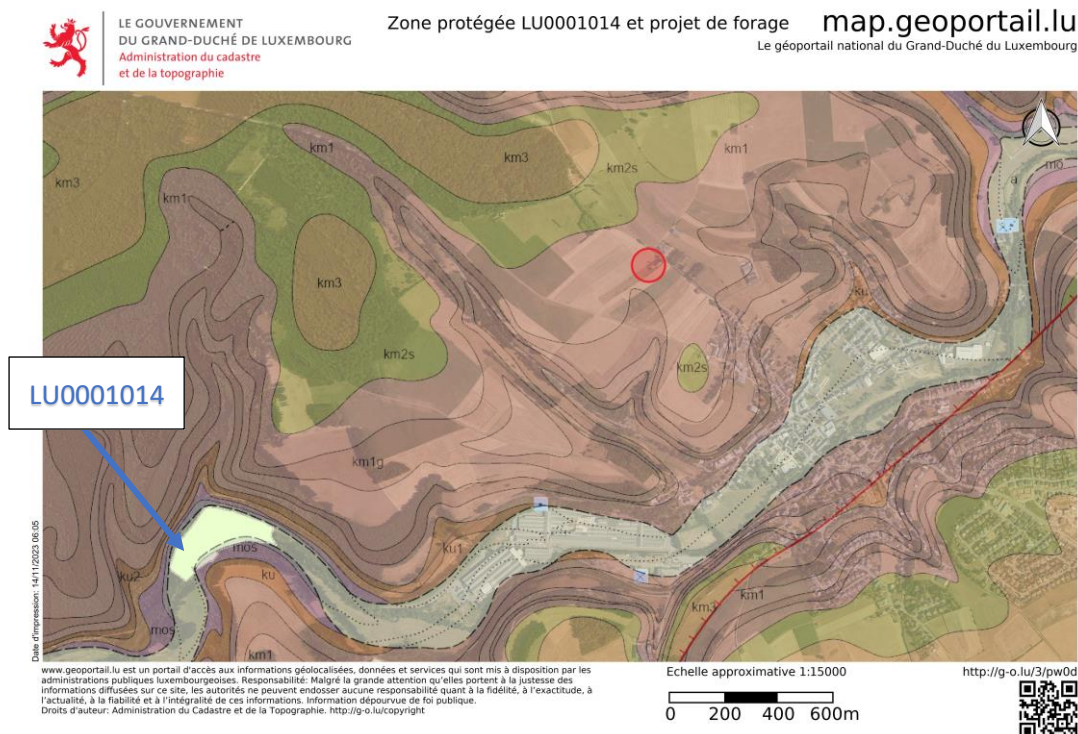


Figure 11 : Situation de la partie de la zone de protection LU0001014 « Zones humides de Bissen et Fensterdall » et du forage à Wobierg (cercle rouge) sur fond de carte géologique harmonisée (légende, voir Figure 6) (document cartographique Géoconseils sur base du Géoportail)

Les données sur le rayon d'influence du forage projeté (Figure 9) indiquent un risque très faible d'influence sur les niveaux piézométriques dans cette zone de protection. De plus, le statut hydrique des terrains concernés est plus largement contrôlé par les aménagements hydrauliques locaux : barrage et départ de la dérivation alimentant l'usine ArcelorMittal (anciennement Tréfilarbed) à l'aval. Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur les zones de protection n'est attendu.

Protection des habitats (Art. 17 de la loi PN)

Comme déjà décrit au chapitre 7.3.1, l'article 17 de la loi PN protège non seulement les biotopes, mais aussi les habitats qui sont régulièrement utilisés par les espèces d'intérêt communautaire et dont l'état qui sont régulièrement utilisés par les espèces d'intérêt communautaire et dont l'état de conservation a été évalué comme « défavorable ».

Comme cela est mentionné au point 7.3.1, les biotopes BK05 et BK07 concernent des milieux dépendant des conditions hydriques, implantés sur les roches du Keuper (km²) qui affleurent sur le plateau de Wobierg. les forages protégés doivent être étanchéifiés dans ces couches du Keuper (tubage aveugle et mise en place d'argile expansive et de ciment dans l'espace annulaire), et n'auront donc pas d'impact sur le bilan hydrique des zones à protéger.

Dans ces conditions, nous pouvons considérer qu'aucun effet pertinent sur les habitats n'est attendu.

Protection des espèces (Art. 21 de la loi PN)

En adéquation avec les Directives Européennes et leur application au niveau national, les espèces animales faisant l'objet d'une protection spéciale sont également à prendre en compte. Ainsi, selon l'Article 21 de la Loi du 18 juillet 2018, il est nécessaire de déterminer si les investigations envisagées présentent un impact potentiel au regard des espèces d'Intérêt Communautaire. Ces espèces sont définies dans les Annexes 4 et 5 de la Loi relative à la Protection de la Nature et des Ressources Naturelles de 2018. Les espèces d'oiseaux concernées par cet aspect sont définies dans l'Article 1 de la Directive Oiseaux (2009/147/CE).

Dans le cadre de la protection des espèces, il est nécessaire de prendre des mesures afin d'éviter des dégradations de ces espèces. La nature de ces mesures et les critères qu'elles doivent respecter sont à définir dans chaque cas.

En ce qui concerne la zone ici étudiée, aucun impact négatif durable n'est attendu sur les espèces définies dans les Annexes 4 et 5 ni dans celles définies dans l'Article 1 de la Directive Oiseaux, puisque

le projet se trouve dans aucune zone protégée. Le site d'intervention est déjà l'objet d'un aménagement anthropique et son emprise peut être qualifiée de faible. L'investigation sera concentrée au niveau des zones déjà affectées par l'activité humaine (parcelle agricole).

Ainsi, l'impact sur le couvert forestier alentour est considéré comme nul.

7.3.3 Synthèse de l'évaluation

Après un examen détaillé de tous les aspects relatifs au patrimoine « biodiversité », aucun des effets potentiels décrits ci-dessus dans la zone d'étude n'est considéré comme significatif.

Une évaluation sommaire des impacts possibles sur le patrimoine « biodiversité » est donnée sous forme de tableau dans le Tableau 12 ci-dessous.

Ce tableau résume les résultats de l'évaluation précédente sous une forme abrégée. Seuls les impacts considérés comme pertinents sont énumérés. Les éventuels effets sont présentés en fonction des différentes phases ci-dessous :

- Effets pendant les phases d'installation du chantier et de foration,
- Effets pendant la phase de test/pompage
- Effets pendant la phase d'exploitation du forage-captage.

L'évaluation des impacts du projet est suivie le cas échéant de recommandations sur les mesures d'évitement et de réduction.

Tableau 12: Résumé des impacts potentiels du projet sur la biodiversité.

Effet notable potentiel	Effet notable potentiel		Évaluation de l'impact du projet
	Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet	Mesures d'évitement et de réduction des impacts
Phases d'installation du chantier et de foration			
Protection des biotopes, des espèces et de leurs habitats :	Neutre Toute la zone Permanent	Pas d'impact significatif identifié	
Phase de test/pompage			
Protection des biotopes, des espèces et de leurs habitats :	Neutre Toute la zone Permanent	Pas d'impact significatif identifié	
Phase d'exploitation			
Protection des biotopes, des espèces et de leurs habitats :	Neutre Toute la zone Permanent	Pas d'impact significatif identifié	

7.4 Le sol et le sous-sol

7.4.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

Le **sol** occupe une place remarquable dans l'équilibre naturel environnemental en raison de ses multiples fonctions. C'est pourquoi il revêt une importance particulière dans la description et l'évaluation des incidences environnementales. Ses fonctions les plus importantes sont :

- Fonction de filtre, de tampon et de transformateur,
- Habitat pour les organismes du sol et substrat pour la végétation,
- Porteur de la fertilité des sols et,
- Fonction de régulateur de l'eau.

Lors de l'évaluation des effets d'un projet sur le « sol » en tant que bien protégé, des aspects tels que la qualité du sol, les sites contaminés, les apports de polluants, l'utilisation des terres/le degré d'étanchéité, ainsi que les modifications du terrain et les risques naturels qui en résultent, comme le risque de glissement de terrain, sont généralement d'une importance capitale.

En outre, le sol est en relation directe et en échange permanent avec les eaux de surface et les eaux souterraines (biens protégés évalués au chapitre 7.5).

La connaissance de la nature du **sous-sol** constitue la base pour la réalisation de projet de forage-captage. Les connaissances générales sur la nature du sous-sol (cartes pédologiques et géologiques, données de forage archivées par les services de l'état) permettent de limiter l'incertitude sur les résultats d'un forage (débit et qualité de l'eau) et sur les impacts possibles générés par la réalisation de ces travaux.

Etat du sol / étanchéité

Suivant la carte pédologique du Luxembourg au 100.000^{ème} (Figure 12), le site d'étude est implanté sur des sols classés (n°13) comme sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de grès calcaire, de sable ou d'argile d'altération.

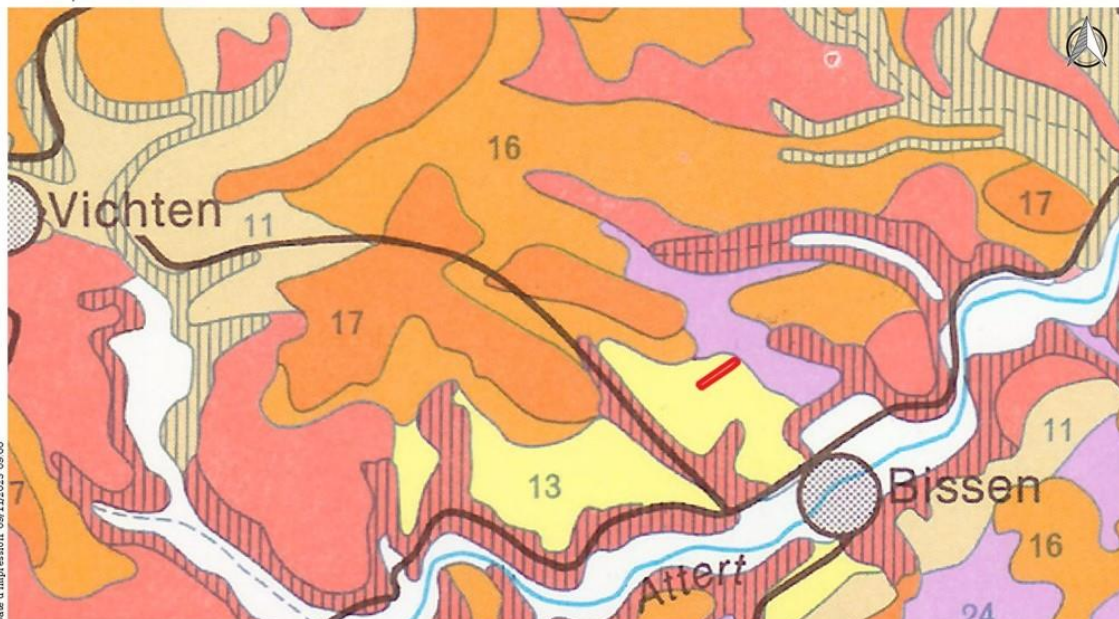
Ces sols constituent un support adéquat pour l'agriculture. Le substratum, qui d'après la carte géologique doit être avec une teneur importante en argile, constitue un frein à l'infiltration profonde, qui est limitée.



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Administration du cadastre
et de la topographie

Carte des sols 100-000

map.geoportail.lu
Le géoportail national du Grand-Duché du Luxembourg



Date d'impression: 09/11/2023 09:00

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 1:25000

0 200 600m

<http://g-o.lu/3/mp6Y>



Sols du Gulland	
11	Sols limono- et argilo-caillouteux à charge de galets quartzitiques, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B structural ou textural. Steinig-lehmige und steinig-tonige Braunerden und Parabraunerden mit quarzitälen Geröllen, nicht bis mäßig vergleitet
16	Sols argilo-caillouteux à charge dolomitique, non gleyifiés, à horizon B structural. Steinig-tonige Braunerden aus Dolomit, nicht vergleitet
17	Sols argilo-caillouteux à charge calcaireuse, non gleyifiés, à horizon B structural. Steinig-tonige Braunerden aus Kalk, nicht vergleitet
13	Sols sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de grès calcaire, de sable ou d'argile d'alluvion. Sandige, lehmig-sandige und sandig-lehmige Braunerden und Parabraunerden aus Kalksandstein, Sand oder Verwitterungston, nicht vergleitet
14	Sols sableux, limono-sableux et sablo-limoneux, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat d'argiles. Sandige, lehmig-sandige und sandig-lehmige Parabraunerden über Ton, schwach bis mäßig vergleitet
15	Sols sablo-limoneux et sablo-argileux, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de grès bigarré. Sandig-lehmige und sandig-tonige Braunerden und Parabraunerden aus Buntsandstein, nicht vergleitet
16	Sols sablo-limoneux et limoneux, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B textural. Sandig-lehmige und lehmige Parabraunerden aus Lösslehm, nicht bis mäßig vergleitet
17	Sols sablo-limoneux et limoneux, fortement à très fortement gleyifiés, à horizon B textural. Sandig-lehmige und lehmige Parabraunerden aus Lösslehm, stark bis sehr stark vergleitet
18	Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de calcaires. Tonige und schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Terra fusca über Kalk, nicht vergleitet
19	Sols argileux, non gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de macigno. Tonige Braunerden und Parabraunerden aus Macigno, nicht vergleitet
20	Sols argileux, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat de macigno. Tonige Parabraunerden aus Macigno, schwach bis mäßig vergleitet
21	Sols argileux, faiblement à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat d'argiles. Tonige Parabraunerden aus Ton, schwach bis mäßig vergleitet
22	Sols argileux, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B textural, sur substrat de grès coquillier. Tonige Parabraunerden aus Muschelsandstein, nicht bis mäßig vergleitet
23	Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés à modérément gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de marnes et de calcaires. Tonige und schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosoile aus Kalken und Mergel, nicht bis mäßig vergleitet
24	Sols argileux et argileux lourds, non gleyifiés, à horizon B structural, sur substrat de marnes. Tonige und schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosoile aus Mergel, nicht vergleitet
25	Sols argileux lourds, faiblement à très fortement gleyifiés, à horizon B structural ou textural, sur substrat de marnes. Schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosoile aus Mergel, schwach bis sehr stark vergleitet
26	Sols en pente Hangböden
Sols des vallées et des dépressions	
27	Colluvions et Alluvions Talhängeböden und Talböden
28	Zones de suintement Quellentzonen

Figure 12 : Extrait de la carte des sols 1 : 100.000 de 1969 (ASTA, document cartographique Géoconseils sur base du Géoportail).

D'après la cartographie de l'Occupation biophysique du Sol (Figure 13), le site concerné par les forages est considéré comme « Agriculture terre arable ».

Le projet prévoit la réalisation des forages, avec une emprise au sol réduite des installations de surface, et la définition d'une zone de protection (zone I) immédiate engazonnée et clôturée.

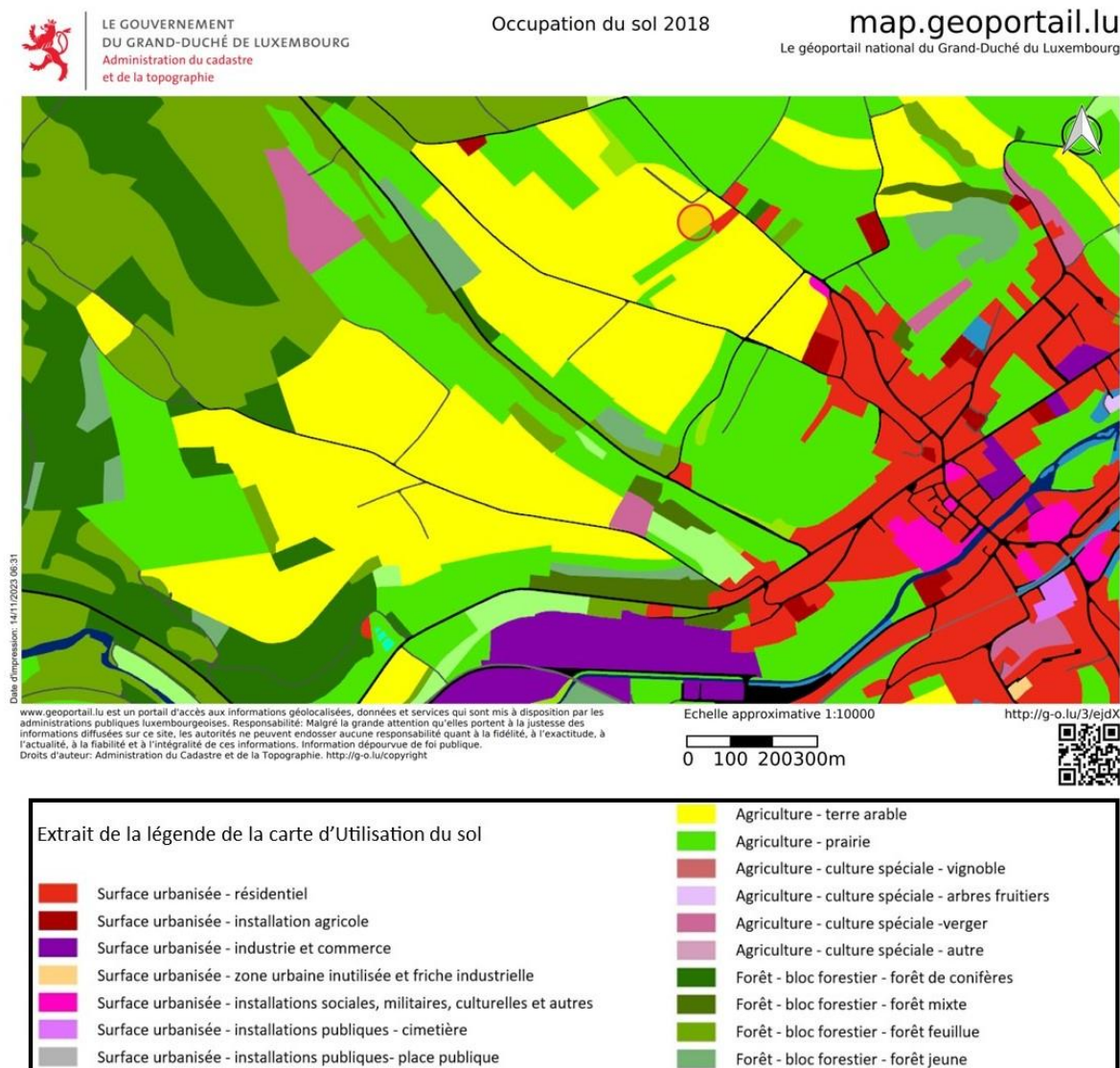


Figure 13 : Extrait de l'Occupation Biophysique du Sol (OBS) Luxembourg 2015 (Géoportail 2023). Le projet de forage se situe dans le cercle de couleur rouge (document cartographique Géoconseils sur base du Géoportail)

Sites contaminés

D'après les données du CASIPO (annexe 008), les parcelles concernées par le projet de forages ne sont pas inventoriées dans le cadastre des sites potentiellement contaminés.

Couches du sous-sol – caractéristiques hydrogéologiques

Le Tableau 13 synthétise la succession des couches du sous-sol en reprenant les caractéristiques susceptibles d'expliquer un risque d'incidence :

Tableau 13 : Résumé de la coupe géologique attendue et caractéristiques pertinentes.

Epaisseur (m)	Unité stratigraphique	Caractérisation hydrogéologique	Forage
40	Keuper	Aquiclude	
30	Muschelkalk supérieur	Aquifère	
30	Muschelkalk moyen	Aquiclude	
30	Muschelalk inférieur	Aquifère	
70	Buntsandstein	Aquifère	

	Tubage aveugle
	Tubage crépiné

Le caractère aquifère sera discuté en détail dans le point 7.5.

7.4.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

L'état du sol

Les parcelles sont actuellement affectées à l'agriculture. En fin de chantier, il ne restera que des surfaces très restreintes pour les installations de surface : maximum 1 X 1 m pour le forage de reconnaissance, et la trappe d'accès de 1 X 2 m couvrant un regard enterré pour le forage d'exploitation.

Aucun effet significatif sur le sol en tant que bien protégé n'est attendu.

Sites contaminés et suspects de contamination

Comme déjà décrit au chapitre 7.4.1, le site n'est pas répertorié dans les sites potentiellement contaminés dans l'inventaire du CASIPO.

Aucun effet significatif sur le sol en tant que bien protégé n'est attendu.

Les risques d'altération de la qualité du sol lors du chantier et des phases de test et de stimulation

L'activité du chantier peut induire des risques d'altération de la qualité du sol, tassement, détérioration locale du couvert végétal lors des travaux.

- Du fait de la mise en place de la sondeuse et de la circulation de camions et/ou engin de chantier,
- Du fait du stockage et de la manipulation de différents produits, tels les carburants des engins alimentés par des moteurs thermiques, des huiles et graisses destiné à la maintenance des équipements mécaniques, les éventuels additifs destinés à la préparation des boues.
- Du fait de la gestion des boues et des eaux extraites en phase chantier.

De même, les tests de pompage impliquent le prélèvement dans l'aquifère et le rejet en surface d'un volume important d'eau souterraine, typiquement pour l'aquifère du Muschelkalk de l'ordre de 700 m³/j pendant 10 jours

De manière générale, l'organisation du chantier, les mesures de suivi et une remise en état des lieux en fin de chantier doivent permettre de contrôler ces risques.

Aucun effet significatif sur le sol en tant que bien protégé n'est attendu.

Munitions explosives

Théoriquement, on ne peut pas exclure que des **munitions explosives** puissent être présentes dans la zone affectée par le chantier de forage, mais ce risque est qualifié de « très improbable » par le SEDAL. Aucun effet significatif sur le sol en tant que bien protégé n'est attendu.

7.4.3 Synthèse de l'évaluation

Après un examen détaillé de tous les aspects concernant le bien protégé « sol », aucun des effets potentiels pouvant résulter de la réalisation de forages de reconnaissance et d'exploitation n'est évalué comme étant significatif, à condition que les recommandations formulées soient prises en compte.

Le Tableau 14 résume les résultats de l'évaluation précédente sous une forme abrégée. Seuls les impacts liés aux critères pertinents sont énumérés. Les éventuels effets sont présentés en fonction des différentes phases ci-dessous :

- Effets pendant les phases d'installation du chantier et de foration,
- Effets pendant la phase de test/pompage,
- Effets pendant l'exploitation.

L'évaluation des impacts du projet est suivie le cas échéant de recommandations sur les mesures d'évitement et de réduction.

Tableau 14 : Résumé des impacts potentiels du projet sur le sol.

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phases d'installation du chantier et de foration			
Pollution du sol existante avant le chantier	Neutre Ponctuel Temporaire	Pas d'impact significatif identifié.	-
Munitions explosives	Neutre Ponctuel Temporaire	Risque très réduit de retrouver des munitions non-explosées dans le sol.	Si des munitions explosives sont découvertes, il est nécessaire de cesser le chantier et de contacter le service d'élimination des munitions explosives du SEDAL.
La qualité du sol : <ul style="list-style-type: none">Pollution accidentelle en phase chantier	Neutre Ponctuel Temporaire - Permanent	Les fuites des véhicules de chantier ou le stockage inadéquat ou le déversement accidentel de substances potentiellement dangereuses, etc. peuvent entraîner la pénétration de polluants dans le sol.	Il est recommandé un suivi du respect des bonnes pratiques durant le chantier pour éviter la pollution des sols. En général, les produits qui peuvent présenter un risque potentiel pour les eaux souterraines et le sol doivent être stockés dans des conteneurs de collecte fermés. Les véhicules de chantier doivent être équipés d'un kit anti-pollution. Des mesures de contrôle des stocks de produits et des opérations de mise en œuvre doivent être implémentées. Un gardiennage du chantier doit être organisé en cas d'arrêt temporaire.

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
<ul style="list-style-type: none"> Altération des propriétés du sol en phase chantier Imperméabilisation ou bétonnage de surfaces 		<p>La surface du sol sera modifiée temporairement durant le chantier.</p> <p>Tassement du sol par les engins de chantier</p> <p>La surface d'infiltration des eaux météoriques ne sera pas significativement réduite du fait de l'imperméabilisation des têtes de puits</p>	<p>Remise en état en fin de chantier. Cette remise en état en fin de chantier doit permettre de restaurer les propriétés initiales des sols, compatibles avec le maintien d'un couvert végétal herbacé et avec une capacité d'infiltration des eaux météoriques égale à ce qu'elle était avant les travaux.</p>
Phase de test/pompage			
<p>La qualité du sol :</p> <ul style="list-style-type: none"> Submersion des sols, risque de ravinement, Débordement de fossés sur des voies. 	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	<p>Si le point de rejet des eaux pompées n'est pas bien choisi, des parcelles peuvent être submergées, rendant les sols plus vulnérables à la création d'ornières, ou engendrant la création de petites ravines.</p> <p>Si des chenaux débordent, ils peuvent provoquer la submersion des chemins voisins.</p>	<p>Le point de rejet doit être choisi à un endroit où un chenal de gabarit suffisant peut absorber le débit d'essai.</p> <p>Les tuyaux utilisés pour amener l'eau à ce point doivent être en bon état et faire l'objet de vérifications pendant l'essai</p>
Phase d'exploitation			
Néant			

7.5 Eaux de surface - Eaux souterraines

7.5.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

Eaux de surface

Dans le cadre de l'évaluation des impacts liés au projet, les informations sur les eaux de surface (débit, état qualitatif et quantitatif), mais aussi sur les aspects techniques tels que le risque d'inondation, et la possibilité de rejet des eaux extraites de l'aquifère durant les essais de pompage sont pertinentes en ce qui concerne le patrimoine Eau de surface.

Caractéristiques des eaux de surface à proximité et dans le site de Wobierg

Pour décrire et évaluer les effets du projet sur le patrimoine « Eau de surface », les impacts éventuels sur les cours d'eau sont déterminants. Cela est principalement dû au fait que les effets en aval peuvent avoir un impact direct sur la santé humaine et que la protection des masses d'eau et de leur capacité à permettre le développement d'une flore et d'une faune aquatique adaptée aux conditions du milieu physique et du climat est prévue dans la directive-cadre sur l'eau (DCE⁸), qui impose non seulement une obligation de suivi de l'état des masses d'eau, mais aussi, conformément à l'article 4, une interdiction de détérioration. En conséquence, dans le cas présent, il ne doit pas y avoir d'impact négatif sur les eaux réceptrices en aval du fait de la mise en œuvre du chantier de forage et de son exploitation. De ce fait, les aspects relatifs aux eaux de surface ci-dessous sont à considérer :

- Modification de l'écoulement,
- Modification de la température,
- Modification de la qualité, à évaluer en référence au RGD du 15.1.2016 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface,
- Impacts et pressions potentiels pour le milieu aquatique.

L'Attert prend sa source en Belgique, et entre au Luxembourg au niveau de Colpach-Bas. Elle s'écoule ensuite dans un bassin qui draine :

- pour partie des zones d'affleurement de formations aquifères : Grès de Luxembourg et niveau gréseux, conglomératiques et dolomitiques du Trias,
- et principalement un bassin versant au sous-sol peu perméable : marne, argiles du Trias, schiste du Dévonien.

C'est un affluent de l'Alzette, qu'elle rejoint à Colmar-Berg.

⁸ Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23.10.2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

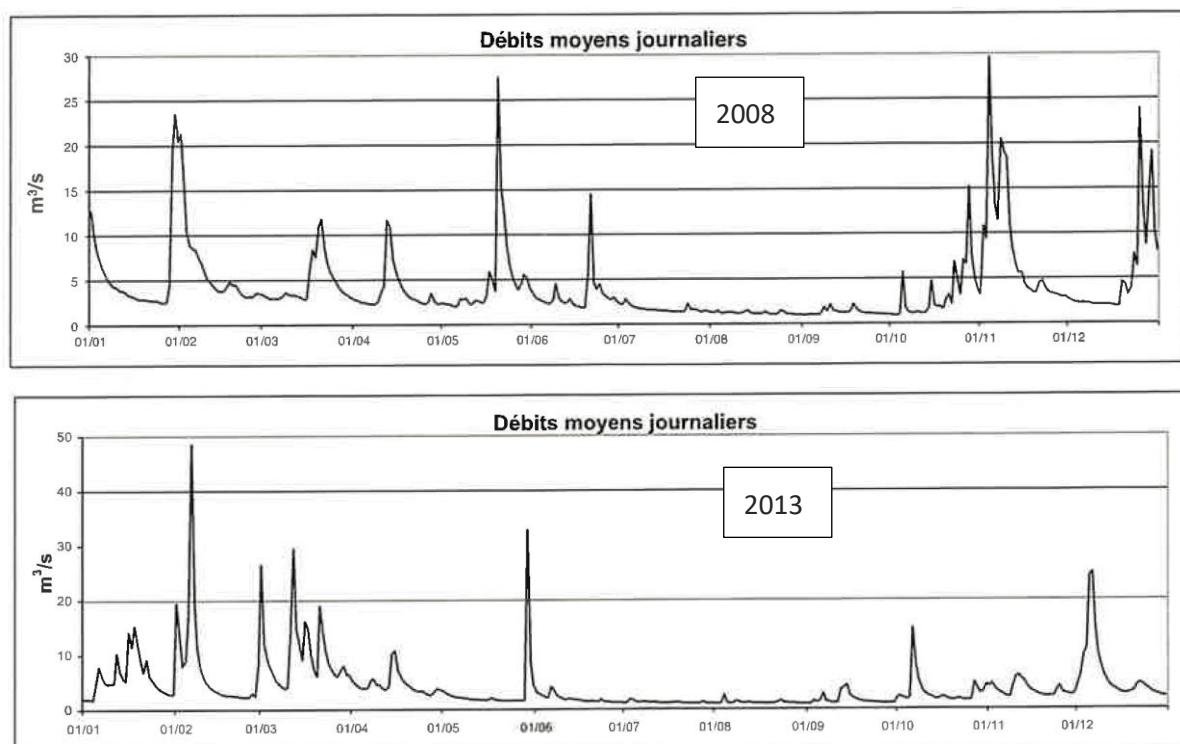


Figure 14 : Exemples d'hydrogrammes de l'Attert à Bissen, années 2008 et 2013 (Repris de l'Atlas hydro-climatologique du Grand-Duché de Luxembourg, éditions 2008 et 2013, document Géoconseils)

Des données de débit (station hydrométrique gérée par l'AGE à Bissen, informations accessibles dans les Atlas hydro-climatologique du Grand-Duché de Luxembourg, par exemple éditions 2008 et 2013) sont disponibles pour caractériser les aspects quantitatifs du cours d'eau (voir Figure 14). Les hydrogrammes de ces années montrent que le régime de l'Attert est caractérisé par des débits hivernaux assez élevés (3 à 7 m³/h en moyenne, et des pics de crue à plus de 25 m³/h), et par des étiages assez prononcés proches de 1 m³/s.

L'analyse statistique des données de débit effectuée par le IKSM-CIPMS (http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/20228/EN04_2019_f.pdf?command=downloadContent&filename=EN04_2019_f.pdf) dans le cadre de son analyse rétrospective des étiages permet de déterminer le seuil de débit VCN7, qui correspond à la plus faible moyenne arithmétique des débits sur 7 jours consécutifs. Les résultats sont classés en 5 catégories en fonction de leur fréquence d'observation : 2 ans, 5 ans, 10 ans, 20 ans et 50 ans. Les résultats pour l'Attert à Bissen (sans la catégorie extrêmement rare – 50 ans, impossible à déterminer du fait de la trop courte période d'observation) sont résumés au Tableau 15 :

Tableau 15 : Débit hebdomadaire minimal à différentes fréquences de retour

Fréquence de retour	FRÉQUENT	MOINS FRÉQUENT	RARE	TRÈS RARE
	T = 2 ans	T = 5 ans	T = 10 ans	T = 20 ans
Débit (m ³ /s)	0,835	0,696	0,616	0,545

Un extrait de la fiche de caractéristiques des débits mesurés à la station de Bissen comprenant le débit minimum observé (données AGE, accessibles sur le géoportail, consultation en novembre 2023), est donné à la Figure 15 :

HAUPTWERTE			
	Abfluss	Wasserstand	Datum
HQ	107 m ³ /s	347 cm	07.01.2011
MHQ	54.9 m ³ /s	257 cm	
MQ	3.89 m ³ /s	72.0 cm	
MNQ	0.795 m ³ /s	37.0 cm	
NQ	0.541 m ³ /s	30.0 cm	23.06.2017

Daten ohne Gewähr - données sous toutes réserves.

Die Hauptwerte MHQ, MQ und MNQ stammen aus flächendeckend für Luxemburg berechneten Regionalisierungen (MHQ: Stand 2019, Datenbasis bis 2018; MQ & MNQ: Stand 2018, Datenbasis bis 2015).

Die Einzugsgebietsgrößen zu den regionalisierten Kennwerten sind bezogen auf das hydrologische Flächenverzeichnis Luxemburgs.

HQ & NQ aus Abflusszeitreihen: Bezugszeitraum 01.01.2002-31.12.2020. Bitte beachten, dass es sich aus hydrologischer Sicht um einen nur kurzen Bezugszeitraum handelt (siehe Hinweise beim Pegel Bollendorf/Sauer)!

Figure 15 : extrait de la fiche donnant les caractéristiques du débit de l'Attert à la station AGE de Bissen

L'Attert s'écoule dans des tronçons de vallée dont le fond recoupe les couches du Muschelkalk supérieur (mo) :

- à l'amont de Bissen, où le cours d'eau est probablement drainant ou à l'équilibre avec la nappe aquifère de cette formation,
- à l'aval du Moulin Neumann, au nord-est de Bissen, où le mo revient en surface après un tronçon dans Bissen où ces couches étaient couvertes de roches peu perméables du Keuper. Le caractère drainant ou infiltrant de l'Attert dans sa partie aval est difficile à déterminer.

Si l'on considère que l'Attert constitue l'exutoire principal de l'écoulement dans l'aquifère du Muschelkalk supérieur, et qu'un débit un peu inférieur à 0.01 m³/s (700 m³/j) sera prélevé et soustrait à l'alimentation naturelle du cours d'eau, l'impact en étiage prononcé sera une diminution de 1,8 %.

Les autres cours d'eau identifiés à proximité du projet (voir Figure 5) peuvent être répartis en deux catégories :

- Ceux dont le bassin versant est développé uniquement dans les formations du Keuper, dont le bilan hydrique n'est pas susceptible d'être influencé par les prélèvements lors de l'exploitation du forage Wobierg : Déivelsbaach, les deux cours d'eau sans nom qui bordent le plateau de Wobierg au sud-ouest et au nord-est. Ces cours d'eau sont à sec ou avec un débit très faible en cas d'étiage prononcé, comme cela a été observé en septembre 2022 (voir Figure 7),
- Ceux dont le bassin versant est au moins partiellement implanté dans la zone d'affleurement du Muschelkalk supérieur : Viichtbaach, considéré comme drainant ou à l'équilibre avec l'aquifère du Muschelkalk entre Vichten et la confluence avec l'Attert, Buusbaach et Helmesbaach-Schwarzbaach, dont les parties amont, développées dans les terrains du Keuper voient leur alimentation très réduite ou tarie en condition d'étiage, et dont les parties aval sont infiltrantes dans le Muschelkalk, allant même jusqu'à une perte totale pour le Schwarzbaach (observation de septembre 2022, Figure 7).

Risques d'inondation

Le site de Wobierg n'est pas considéré comme présentant un risque d'inondation significatif (situation 2019, Géoportail consulté en octobre 2023).

Qualité physico-chimique et hydrobiologique

Le troisième plan de gestion des masses d'eau de surface ([https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-\(2021-2027\).html](https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-(2021-2027).html) , consulté en octobre 2023) donne des informations relatives à la rivière Attert (masse d'eau VI-6). L'annexe 10 classe les cours d'eau en termes de :

Situation écologique – potentiel écologique, (avec une échelle de cinq niveaux ; 1 (très bon), 2 (bon), 3 (moyen), 4 (insuffisant) et 5 (mauvais)).

- Du point de vue de la qualité biologique, l'Attert est dans la classe 3 (moyen), pénalisée par les relevés de macro invertébrés et de poissons,
- Du point de vue de la qualité physico-chimique, l'Attert est dans la classe 3 (moyen), pénalisée par les teneurs en formes de l'azote et du phosphore.

La soustraction d'une faible partie du débit de base fourni actuellement par les ressources aquifères, ne doit pas changer significativement la situation.

Eaux souterraines

Couverture du gisement aquifère ciblé par le projet de forages de Wobierg

Sur base de l'échelle stratigraphique du Luxembourg et des informations reprises dans [1] (figure 6) diverses couches potentiellement aquifères sont identifiées dans le sous-sol de la région de Bissen

Parmi celles-ci, certains niveaux peuvent être considérés comme des aquifères locaux, sans capacités de stockage importantes, et qui risquent de voir leurs réserves diminuer fortement en cas de sécheresse prolongée. Il s'agit de niveaux détritiques intercalés dans les couches du Keuper, cartographiés comme km1 dol et km1 g (surcharge pointillée) sur la carte géologique (voir Figure 4). Ces niveaux ne sont pas la cible du projet, et ils devront être isolés lors de l'équipement du forage (tubage aveugle, étanchéification avec de l'argile expansive et du coulis de ciment).

L'essentiel des couches du Keuper est cependant considéré comme aquiclude, et jouera le rôle d'écran imperméable entre la surface du sol et la nappe aquifère ciblée.

Les forages atteindront ensuite les couches plus profondes ciblées du Muschelkalk supérieur (mo), où sont attendus des débits exploitables, d'eau de qualité conformes aux normes de potabilité.

Forages et sources

Les forages identifiés à proximité du projet sont localisés à la Figure 6 et repris au Tableau 16, avec la distance par rapport au projet et l'utilisation de l'eau.

Tableau 16 : Forages identifiés dans les environs de Bissen.

N°	Nom (code)	Distance (km)	Utilisation
1	Arcelor ancien (FCP-502-03)	1,15	Non
2	Arcelor nouveau (FRE-502-12)	1,11	Eau industrielle et potable
3	Neumann (FCC-502-02)	1,37	Eau potable
4	Luxlait (FCP-502-13)	2,06	Eau industrielle, secteur alimentaire
5	Laaschert (FRE-502-11)	2,25	Arrosage

Tous ces ouvrages sont distants du projet de plus d'un km.

Plusieurs sources sont identifiées dans les versants de la vallée de l'Attert et de ses affluents. La très grande majorité émerge de niveaux légèrement aquifères du Keuper qui ne sont pas la cible du projet de forage à Wobierg, avec des débits faibles et fort dépendant des conditions climatiques, allant même jusqu'au tarissement en cas d'étiage prononcé. Aux environs de Bissen, la seule source avec un débit

plus intéressant, alimentée par l'aquifère du Muschelkalk, se trouve près de la confluence du Helmesbaach et du Schartzbaach (voir Figure 5), à 1,9 km du forage prévu au Wobierg.

7.5.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

Afin d'évaluer les impacts du projet sur le bien protégé « eau », les aspects relatifs aux eaux de surface, rejets d'eau lors du forage et des essais de pompage et risques d'impact sur les débits des cours, seront abordés dans un premier temps, et ensuite les aspects relatifs aux eaux souterraines, à la protection des différents réservoirs aquifères traversés par les forages, en discutant plus en détail la situation des forages-captages aux environs du projet Wobierg.

Eaux de surface – Impact durant la phase chantier

Durant la réalisation des forages, des eaux souterraines peuvent être rejetées dans le milieu, en quantités plus ou moins importantes en fonction de la technique de foration mise en œuvre et des opérations de nettoyage du trou en fin de forage avant mise en place du tubage.

Ces eaux devront faire l'objet d'une décantation, en ne pourront pas être rejetée si leur turbidité est trop élevée (supérieure à 30 NTU).

Le risque de déversement accidentel de substances indésirables, principalement des hydrocarbures, doit être maîtrisé par les bonnes pratiques de gestion de chantier : limitation des quantités de produits stockés, vérification régulière de l'état des équipements, mise en place de bacs de rétention, etc

Ce type de contrainte est classique pour un chantier de forage, et devra être prise en compte dans la rédaction du cahier des charge et dans le suivi du chantier.

Aucun effet significatif sur les eaux de surface en tant que bien protégé n'est attendu.

Eaux de surface – Gestion des eaux pompées lors des essais de pompage

Comme cela a été précisé au point 5.2, des tests doivent être réalisés, qui nécessiteront de pomper des eaux souterraines provenant du réservoir aquifère du Muschelkalk sollicité en profondeur sur le site de Wobierg.

Les caractéristiques de ces eaux ne sont pas connues avec précision actuellement, mais la qualité devrait être bonne ; le seul paramètre pour lequel une part d'incertitude subsiste est la teneur en sulfates, mais même en cas de concentrations supérieures à la limite de potabilité, l'impact sur les eaux de surface ne serait pas important, et limité dans le temps.

En phase d'exploitation, les eaux pompées seront utilisées pour la distribution d'eau potable, et alimenteront ensuite le flux d'eaux usées dans la canalisation. Ces eaux usées sont acheminées par un collecteur vers la station d'épuration de Bleesbruck, et n'ont pas d'impact local sur les cours d'eau.

Aucun effet significatif sur les eaux de surface en tant que bien protégé n'est attendu.

Eaux de surface – Impact sur le débit des cours d'eau locaux

En phase de test, le débit reste relativement réduit par rapport au débit du cours d'eau permanent le plus proche, l'Attert. De plus, la durée de l'essai est faible et les eaux pompées seront rejetées dans le réseau hydrographique local.

En phase d'exploitation, les volumes produits par le captage seront soustraits aux flux naturels qui s'écoulent dans l'aquifère du Muschelkalk, dont le trop-plein assure le débit de base des cours d'eau locaux. Un faible impact est donc à attendre, difficile à localiser dans l'état actuel des connaissances sur le cycle hydrologique dans la région de Bissen. Le forage de reconnaissance, qui fait l'objet de la présente demande, doit fournir des informations plus précises pour quantifier cet impact. Le débit minimum de l'Attert est évalué à un peu plus de 0,5 m³/s. Un prélèvement de 0,008 m³/s (30 m³/h) représente environ 1,8 % du débit d'étiage, ce qui est faible.

Pour les autres cours d'eau,

- Durant les essais de pompage, le vallon au sud-ouest du plateau de Wobierg verrait son débit augmenter temporairement, dans une mesure comparable à ce qui peut se produire lors d'épisodes pluvieux,
- A part ce débit d'essai, les ruisseaux dont le bassin versant n'atteint pas les couches du Muschelkalk supérieur ne verront pas leur débit impacté par l'exploitation du forage-captage Wobierg,
- Pour ceux dont le vallon entaille le mo, un léger impact est possible, mais les informations disponibles quant au rayon d'influence d'un prélèvement de l'ordre de 30 m³/h montrent que cet impact est très faible.

Aucun effet significatif sur les eaux de surface en tant que bien protégé n'est attendu.

Eaux souterraines – Évaluation de la situation des ouvrages de captage à proximité du site

Les ouvrages recensés dans les environs du Wobierg sont tous situés à au moins 1 km du site projeté. Les rayons d'influence calculés pour le forage Luxlait, avec un débit similaire, sont compris entre 160 et 380 m. Un impact de l'exploitation du forage projeté au Wobierg est considéré comme peu probable.

Aucun effet significatif sur les eaux souterraines en tant que bien protégé n'est attendu.

7.5.3 Synthèse de l'évaluation

Après un examen détaillé de tous les aspects concernant le bien protégé «eau», aucun des effets potentiels pouvant résulter de la réalisation de forages à Wobierg n'est évalué comme étant significatif, à condition que les recommandations formulées soient prises en compte.

Le Tableau 17 résume les résultats de l'évaluation précédente sous une forme abrégée. Seuls les impacts liés aux critères pertinents sont énumérés. Les éventuels effets sont présentés en fonction des différentes phases ci-dessous :

- Effets pendant les phases d'installation du chantier et de foration,
- Effets pendant la phase de pompage d'essai,
- Effets pendant l'exploitation du forage-captage.

L'évaluation des impacts du projet est suivie le cas échéant de recommandations sur les mesures d'évitement et de réduction

Tableau 17 : Résumé des impacts potentiels du projet sur l'eau.

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phases d'installation du chantier et de foration			
Eaux de surface <ul style="list-style-type: none">• Accident durant le chantier avec rejet vers le cours d'eau	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	Fuites d'hydrocarbures ou de boue qui se déversent dans le cours d'eau	Respect des règles de l'art, contrôle et gardiennage du chantier.
Eaux souterraines : <ul style="list-style-type: none">• Infiltration d'eau et/ou de substances dangereuses pour les eaux souterraines	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	Perturbation de la qualité de l'eau dans un aquifère.	Mise en place correcte des tubages, cimentation selon les règles de l'art et contrôle ultérieur par diagraphies
Phase de pompage			
Eaux de surface <ul style="list-style-type: none">• Rejet d'eau dans le cours d'eau	Négatif - neutre Ponctuel Temporaire	Le débit naturel du cours d'eau est modifié.	Vérification du gabarit des chenaux par lesquels l'écoulement doit se faire.
Phase D'exploitation			
Eaux de surface	Négatif - neutre Ponctuel	Le débit d'étiage de l'Attert est réduit de 1,8 %.	-

Effet notable potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
<ul style="list-style-type: none"> Diminution du débit des cours d'eau 	Permanent		
Eaux souterraines <ul style="list-style-type: none"> Impact sur des captages existants 	Négatif - neutre Ponctuel Permanent	Le niveau piézométrique diminue au droit des forages-captages existants.	Monitoring des niveaux dans les ouvrages voisins

7.6 Air et climat

La nécessité de prendre en compte le climat en tant que bien protégé dans le cadre d'une EIE découle notamment de son importance sur le milieu environnemental pour l'homme, d'une part, et d'autre part pour la faune et la flore, qui dépendent dans une large mesure de facteurs climatiques (par exemple, la température de l'air, l'humidité).

Les aspects énergétiques du projet, qui conditionnent l'éventuel impact du projet sur le bien protégé, sont évalués dans la suite.

Le réchauffement climatique est une préoccupation qui concerne autant la commune que les institutions publiques Luxembourgeoises et Européennes. La nécessité de prendre en compte le climat en tant que bien protégé dans le cadre d'une EIE découle notamment de l'importance de l'air en tant que milieu environnemental pour l'homme, d'une part, et d'autre part pour la faune et la flore. Étant donné que l'état physique et la qualité de l'air dépendent dans une large mesure de facteurs climatiques (par exemple, la température de l'air, l'humidité), le climat et l'air sont également directement liés à l'Homme et à la faune/flore. En conséquence, lorsqu'un projet impacte le bien protégé climat, automatiquement des effets négatifs sont attendus sur les biens protégés « êtres humains » (cf. chapitre 7.2) et « Faune, Flore, Biodiversité » (cf. chapitre 7.3). Les interactions possibles avec les aspects anthropocentriques importants du « bien-être et de la santé humaine » ont particulièrement conduit dans le cadre d'une EIE à la nécessité d'évaluer les impacts engendrés par des projets sur le climat.

7.6.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

Méthodologie de l'évaluation

L'incidence climat vise à évaluer l'impact sur le climat des différentes phases du projet.

La consommation d'énergie est un élément important en la matière, qui conditionne la production de gaz à effet de serre.

La vulnérabilité du projet aux effets du changement climatique doit aussi être évaluée.

Émission de GES des différentes phases

La phase chantier implique l'utilisation de machines avec des moteurs thermiques.

La phase d'essai de pompage nécessite de l'énergie électrique pour actionner une pompe immergée. Cette électricité peut être fournie par le réseau électrique ou par un groupe électrogène alimenté par du carburant.

La phase d'exploitation nécessite une consommation d'énergie électrique sur le long terme.

Vulnérabilité du projet au changement climatique

Le projet concerne un aquifère, dont le renouvellement de la ressource est conditionné par les processus d'alimentation : infiltration d'eau pluviale sur de grandes surfaces (zone de recharge), et éventuellement infiltration à partir de certains tronçons de cours d'eau. Ces processus d'alimentation sont susceptibles d'être affectés par les effets du changement climatique.

Les modèles d'évolution du climat prévoient une diminution des précipitations en été et une augmentation des précipitations hivernales. La fréquence de survenance d'événement exceptionnels (pluies intenses, crues des cours d'eau) devrait augmenter (2).

7.6.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

Émissions de gaz à effet de serre

À part pour la phase de chantier, où l'utilisation d'engins avec des moteurs thermiques, les consommations d'énergie sont essentiellement électriques. L'évolution en cours vers un mix contenant une proportion plus importante d'électricité décarbonée limite les impacts sur la production de GES pour les phases essai de pompage et exploitation.

Aucun effet significatif sur l'air et le climat en tant que bien protégé n'est attendu.

Vulnérabilité au changement climatique

La recharge des aquifères se fait préférentiellement en hiver, période où les précipitations risquent d'être plus importantes. La capacité importante du réservoir de l'aquifère permet de stocker cet apport hivernal et de le restituer lors des périodes d'étiages, offrant un fonctionnement résilient.

Les événements exceptionnels permettent dans certains cas une recharge à des moments où il y a normalement peu d'infiltration d'eau météorique, notamment par les pertes des ruisseaux infiltrants en cas de crue.

Le projet de forage-captage n'est pas considéré comme significativement vulnérable au changement climatique.

Aucun effet significatif sur l'air et le climat en tant que bien protégé n'est attendu.

7.6.3 Synthèse de l'évaluation

L'analyse faite à ce stade conceptuel du projet inclut plusieurs incertitudes qui peuvent affecter les résultats. Toutefois, les résultats vont dans le même sens que les données disponibles et la littérature publiée à ce sujet. L'exploitation ressource aquifère locale **est peu productrice d'émissions des GES et a peu d'impact négatif sur le changement climatique.**

Le mode de fonctionnement des systèmes aquifère permet une atténuation des modifications du régime des précipitations induites par le changement climatique.

Tableau 18 : Résumé des impacts potentiels du projet sur l'air et le climat.

Effet significatif potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phases d'installation du chantier et de foration			
La pollution de l'air : • Emission de gaz à effet de serre	-	-	-
Phase de test/pompage d'essai			
	-	-	-
Phase d'exploitation			
Résilience au effets du changement climatique	Positif Zone d'étude Permanent	-	-

7.7 Paysage

7.7.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

Dans le cadre de l'évaluation des incidences potentielles sur le paysage, il convient de décrire des aspects purement anthropocentriques et visuels, tels que la diversité, l'unicité et la beauté du paysage global et urbain, les unités paysagères et autres aspects valorisants ainsi que, des contraintes paysagères (Roth & Bruns 2016). Afin de décrire l'état actuel de la zone, la section suivante se concentre sur le relief, les différentes utilisations des terres ainsi que sur l'évolution du paysage à ce jour.

Relief et végétation

La commune de Bissen est divisée en deux zones caractérisées par des reliefs différents (Figure 16). En effet, la vallée de l'Attert est caractérisée par un lit majeur relativement plane, bordé par des versants assez pentus. Au nord-ouest de la vallée se développe un plateau en pente douce, entaillé par les vallons des affluents de rive gauche de l'Attert.

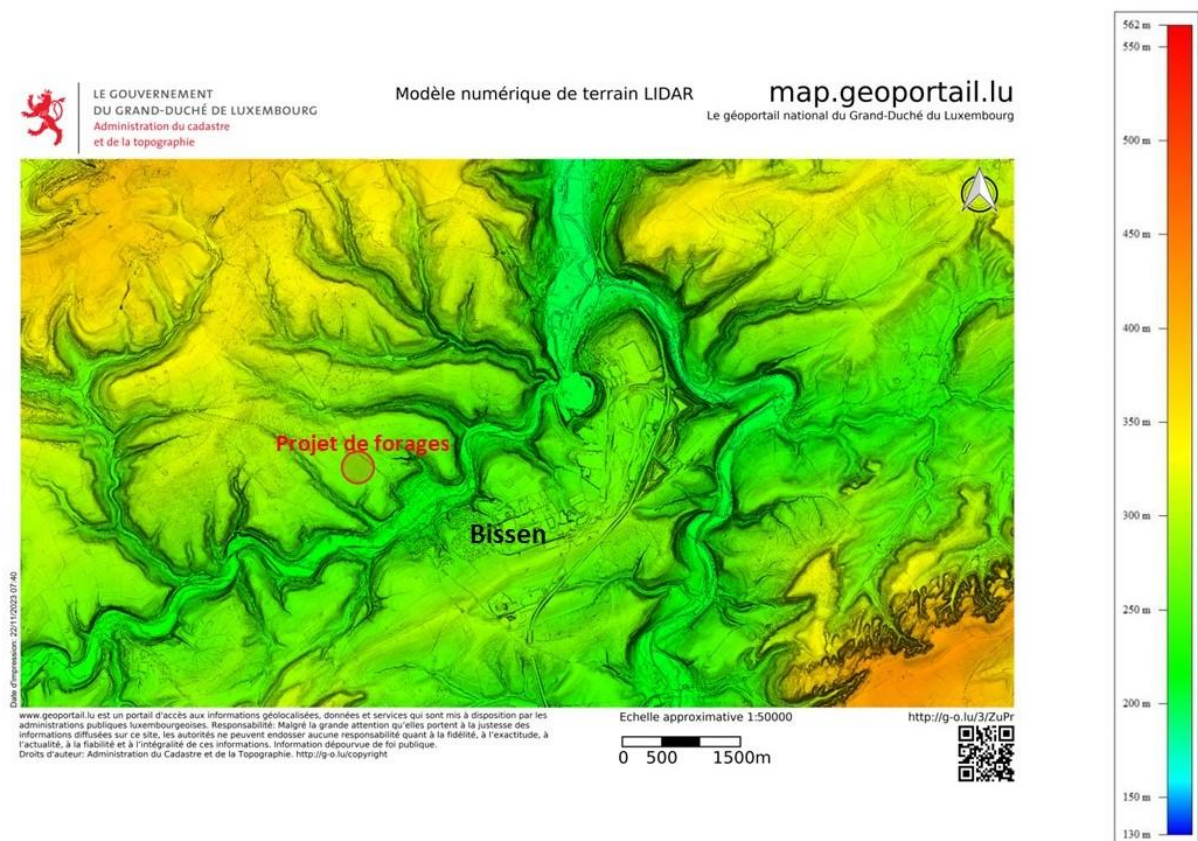


Figure 16: Détail de la Carte du relief - Commune de Bissen. L'emplacement de la zone est indiqué en rouge (document cartographique Géoconseils sur base d'un document du Géoportail).

La zone urbanisée occupe les trois situations: fond de vallée, versants et rebords du plateau.

Le plateau où est implanté le projet de forage, au pourtour de la localité, est affecté à l'agriculture et correspond à un paysage ouvert. Le projet se trouve à la limite de la zone urbanisée.

L'impact visuel des forage, en phase d'exploitation, sera très minime.

7.7.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

Intégration au site et au paysage

Comme décrit précédemment, la zone d'implantation est plane. Les effets du projet de forages sur le relief et l'utilisations du sol seront surtout sensibles en phase chantier, alors qu'en phase d'exploitation, les têtes de puits seront enterrées ou légèrement émergentes (voir exemple sur Figure 17) et se marqueront très peu dans le paysage.



Figure 17 : exemple d'aménagement de surface pour un forage-captage (photo de gauche) et un piézomètre (photo de droite) (documents Géoconseils)

7.7.3 Synthèse de l'évaluation

Après un examen détaillé de tous les aspects relatifs au paysage, aucun des effets potentiels décrits ci-dessus n'est défini comme étant significativement négatif. La hauteur du matériel de forage en phase chantier devrait avoir un effet visuel limité dans le temps et est une question de perception individuelle. Une évaluation sommaire des effets possibles sur le paysage est présentée dans le Tableau 19.

Ce tableau résume les résultats de l'évaluation précédente sous une forme abrégée. Seuls les impacts liés aux critères pertinents sont énumérés. Les éventuels effets sont présentés en fonction des différentes phases ci-dessous :

- Effets pendant les phases d'installation du chantier et de foration,
- Effets pendant la phase de test/pompage,
- Effets pendant la phase d'exploitation.

L'évaluation des incidences liées au projet est suivie, le cas échéant, de recommandations sur les mesures d'évitement et d'atténuation.

Tableau 19: Résumé des impacts potentiels du projet sur le paysage.

Effet significatif potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phases d'installation du chantier et de foration			
Nuisance dans le paysage rural: <ul style="list-style-type: none">Mâts de forage, engins de chantiers visibles	Négatif Limité Temporaire	Le mât de forage d'une hauteur pouvant aller jusqu'à 10m de hauteur sera visible pendant la phase de forage.	Des mesures de réduction supplémentaires ne sont pas jugées nécessaires étant donné que le projet ne se situe pas à proximité directe d'habitations.
Utilisation du sol <ul style="list-style-type: none">Forages	Neutre Toute la zone Permanent	L'utilisation du sol pour réaliser des forages est compatible avec le PAG en vigueur.	Aucune
Relief/Nuisance dans le paysage rural <ul style="list-style-type: none">Dépôts de matériaux	Négatif - neutre Limité Temporaire	Les dépôts de matériaux peuvent être considérés comme une gêne visuelle si ceux-ci sont imposants. Etant donné le type de travaux, ces dépôts restent peu importants.	Les dépôts de matériaux seront triés et structurés. L'état de propreté des installations fera l'objet de contrôles réguliers.
Phase de test/pompage			
Relief/Nuisance dans le paysage rural <ul style="list-style-type: none">Présence d'engins (génératrice)	Négatif - neutre Limité Temporaire	Le groupe électrogène nécessaire à la réalisation de l'essai de pompage sera sur site pendant deux semaines environ.	-

Effet significatif potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phase d'exploitation			
Relief/Nuisance dans le paysage urbain <ul style="list-style-type: none">Têtes de puits aménagées	Neutre Limité Temporaire	Installations de surface restent en place	Les aménagements de surface doivent être discret, l'essentiel de la parcelle étant engazonné.

7.8 Patrimoine culturel et biens matériels

7.8.1 Description des aspects pertinents pour l'évaluation

Dans le cadre de la description et de l'évaluation des effets environnementaux potentiels liés au projet, la prise en compte du patrimoine culturel et des biens matériels est nécessaire (Kleefeld 2002, Boesler & Scheu 2004). En raison de l'approche anthropocentrique, ils sont naturellement étroitement liés au bien protégé « population et santé humaine » (cf. Chapitre 7.2). Les biens culturels et autres biens matériels sont considérés comme des preuves de l'activité humaine qui peuvent être de nature idéaliste, spirituelle et matérielle et sont significatifs pour l'histoire humaine (Kleefeld 2002, UVP-Gesellschaft e.V. 2014). Cela comprend :

- les monuments et bâtiments dignes de protection (par exemple, les églises, les chapelles, les châteaux, les bâtiments historiques),
- les sites archéologiques (par exemple les forts, les tumulus, les établissements préhistoriques),
- les paysages culturels historiques et les sites d'utilisation historique des terres (par exemple, les terrasses de vignes historiques),
- les paysages de villes et de villages d'importance culturelle (par exemple, formes spécifiques de lieux, places, vieilles villes, silhouettes, styles de construction ou avenues).

Ces biens culturels et matériels peuvent être visibles en surface ou, en raison de l'utilisation des terres au cours des dernières décennies, peuvent avoir aujourd'hui disparu sous terre. Ces derniers peuvent être détruits relativement facilement par des mesures de construction ou, s'ils ne sont pas reconnus, ils peuvent être irrémédiablement perdus. Cela peut être le cas, par exemple, si de la terre est excavée, déplacée, éliminée ou décontaminée dans le cadre de la préparation du chantier. Afin de préserver et de protéger les biens susmentionnés pour les générations futures, les effets éventuels du projet doivent être examinés avant le début du forage, dans le cadre de cette étude d'impact environnemental.

Patrimoine culturel et biens matériels

Conformément à la littérature technique pertinente, l'évaluation des incidences environnementales examine les effets du projet sur les biens culturels c'est-à-dire des monuments culturels, architecturaux et pédologiques protégés ou dignes de protection, etc. (UVP-Gesellschaft e.V. 2014). Les incidences du projet sur d'autres biens matériels qui ne sont pas en relation avec le projet ne sont pas significatives pour l'EIE et ne sont donc pas examinées dans la suite du rapport.

La zone d'étude n'est pas concernée par ce genre de biens protégés et ne sera donc pas traité dans la partie 7.8.2.

Archéologie

Les sites archéologiques sont d'une importance capitale dans l'évaluation des impacts possibles sur les biens culturels (Ermet 2002). Au Luxembourg, ceux-ci sont enregistrés, recherchés, conservés et rendus accessibles au public sous forme d'expositions et de visites guidées par l'Institut culturel de l'État responsable, le Centre national de recherche archéologique (CNRA), qui a été créé par le RGD le 24 juillet 2011. La loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel modifie le statut et l'appellation du Centre national de recherche archéologique qui devient un institut culturel de l'État à part entière et s'appelle désormais Institut national de recherches archéologiques – INRA.

Afin d'évaluer l'atteinte aux biens culturels et matériels, le ministère de la culture a été sollicité pour une expertise dans le cadre du scoping. La lettre de l'INRA (CNRA, autrefois) du 03.07.2023 (Réf. 0402-AU/23.4812, annexe 009) explique qu'une opération archéologique préventive n'est pas nécessaire comme la zone d'étude est située dans une zone à faible potentiel archéologique et le projet présente un faible impact sur le patrimoine archéologique. Toutefois, l'existence de sites archéologiques ne peut pas être entièrement exclue. Ce courrier de l'INRA rappelle qu'en cas de découverte fortuite pendant les travaux 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.

7.8.2 Analyse des incidences du projet sur la zone d'étude

Sur la base des informations données au point 7.8.1, les effets possibles de la mise en œuvre du projet sur cet aspect peuvent être considérés comme négligeables.

7.8.3 Synthèse de l'évaluation

Après un examen détaillé de tous les aspects relatifs aux « biens culturels et matériels », aucun des effets potentiels décrits dans la zone de planification n'est jugé comme significatif. Une évaluation résumée des effets possibles sur le bien protégé « biens culturels et matériels » est donnée sous forme de tableau dans le Tableau 20.

Ce tableau résume les résultats de l'évaluation précédente sous une forme abrégée. Seuls les impacts liés aux critères pertinents sont énumérés. Les éventuels effets sont présentés en fonction des différentes phases ci-dessous :

- Effets pendant les phases d'installation du chantier et de foration,

- Effets pendant la phase de test/pompage
- Effets pendant la phase d'exploitation.

L'évaluation des incidences liées au projet est suivie, le cas échéant, de recommandations sur les mesures d'évitement et d'atténuation.

Tableau 20 : Résumé des impacts potentiels du projet sur le patrimoine culturel et les biens matériels.

Effet significatif potentiel	Évaluation de l'impact du projet		Mesures d'évitement et de réduction des impacts
	Degré de changement Dimension spatiale Dimension temporelle	Description	
Phases d'installation du chantier et de foration			
Archéologie : • Forages	Neutre Réduit Permanent	Pas d'impact significatif	Aucune incidence n'est supposée. Appliquer la loi du 25 février 2022, articles 16 et 17,en cas de découverte fortuite (peu probable).
Phase de test/pompage			
Aucun	-	-	-
Phase d'exploitation			
Aucun	-	-	-

7.9 Autres effets

La présente évaluation des incidences sur l'environnement a identifié, décrit et évalué de manière appropriée, les incidences notables directes et indirectes du projet sur les facteurs suivants :

- L'humain,
- La faune, flore et la biodiversité
- Le sol
- L'eau
- Le Climat et l'air
- Le paysage et
- Les Biens culturels et matériels

Des incidences sur des biens protégés non énumérés ci-dessus sont théoriquement possibles, mais ne sont pas considérés comme suffisamment importantes dans le cadre de la présente EIE.

Les effets cumulatifs potentiels (interactions) entre les facteurs mentionnés ci-dessus sont décrits au chapitre 8. Au Chap. 9 sont décrits les impacts possibles causés par des incidents. En outre, d'autres aspects qui sont importants dans le cadre de l'EIE, mais qui n'ont pas pu être intégrés dans les parties précédentes sont évalués ci-dessous.

7.9.1 Consommation des terres

Avec la directive modificative du 16 avril 2014⁹, pour la première fois, l'utilisation des ressources, au sens de la consommation de terres a été incluse comme facteur à protéger supplémentaire dans l'évaluation des incidences sur l'environnement. Cela a été pris en considération pour établir une bonne gestion des terres afin de limiter le grignotage des terres par la création excessive de zones urbanisées. La surface au sol nécessaire en phase d'exploitation est fort réduite, et ne représente pas un impact significatif.

7.9.2 Impact transfrontalier

Néant

7.9.3 Vulnérabilité du projet par rapport aux accidents majeurs ou aux catastrophes

Comme le projet à l'étude est un projet de forage, des risques d'accidents ou de catastrophes majeures (naturelles et/ou environnementales) liés à la mise en œuvre du projet ne sont pas attendus. Comme le

⁹ Directive 2014/52/EU du Parlement européen et du Conseil du 16. Avril 2014 modifiant la directive 2011/92/EU concernant l'évaluation des incidences de certains projets privés et publics sur l'environnement.

montrent les explications du chapitre 7.5, la zone d'implantation n'est pas localisée dans une zone inondable. En outre, la zone d'étude est caractérisée par une sismicité faible et n'est pas à risque d'éruptions volcaniques. Par conséquent, des impacts résultant de dangers naturels ou d'un danger général pour la vie humaine peuvent être exclus. Des détails supplémentaires sont apportés au chapitre 9 concernant les effets liés à une exploitation non intentionnelle.

7.9.4 Réversibilité

En cas d'abandon du projet, les options suivantes se présentent :

- Après réalisation du forage de reconnaissance, si les résultats quantitatifs (débit d'exploitation possible) ou qualitatifs (par exemple teneur en sulfates supérieure à la norme de potabilité) ne sont pas ceux attendus, la réalisation du forage d'exploitation ne se justifie plus. Le forage de reconnaissance peut être conservé, et utilisé comme ouvrage de monitoring (suivi des niveaux d'eau et prélèvement d'échantillons pour analyse), ou rebouché conformément aux règles de l'art (par exemple DVGW135).
- Après réalisation du forage d'exploitation, si le besoin de production d'eau potable n'est plus présent, l'ouvrage peut être rebouché.

Dans tous les cas, les décisions doivent être concertées entre l'exploitant et l'administration de la gestion de l'eau.

Un ouvrage correctement rebouché permet de revenir à la situation qui prévalait avant sa réalisation.

8. Description et évaluation des interactions possibles

Dans le cadre d'une EIE, il convient d'évaluer non seulement les impacts potentiels du projet individuellement (chapitre 7), mais également les interactions ou les effets cumulatifs. Il peut s'agir d'effets amplifiés ou alors d'effets antagonistes, une réduction voire annulation des effets peut se produire. C'est pourquoi les interactions des différents impacts sont analysées séparément dans ce présent chapitre.

8.1 Interactions

Des interactions existent lorsque les milieux environnementaux sont spatialement ou fonctionnellement liés les uns aux autres. Cela est le cas pour le sol et l'eau par exemple. En effet, lors d'une contamination chimique du sol, des répercussions sur les eaux souterraines sont attendues. Dans des cas extrêmes, des incidences sur la santé humaine ou sur la faune et la flore peuvent également survenir.

La mise en œuvre du projet implique des travaux localisés, d'importance faible.

L'évolution du site sera surtout impactée par les travaux de construction du nouveau réservoir, traités dans le cadre de la procédure PAP, et peu par les forages eux-mêmes qui ne laisseront que peu de traces en surface, sur une emprise restreinte.

Il convient de souligner la complexité d'identifier toutes les interactions possibles. Cette liste n'est pas exhaustive. En outre, une quantification des interactions n'est généralement pas (encore) possible. Cela s'applique en particulier aux approches plus complexes, telles que les effets en cascade.

Comme il s'agit d'effets en cascades secondaires, ceux-ci ont déjà été pris en compte lors des évaluations dans le chapitre 7. Il n'est pas nécessaire de les énumérer à nouveau dans ce présent chapitre.

8.2 Effets cumulatifs

Par définition, on entend par effet cumulatif un effet qui s'accumule ou s'accroît par l'ajout d'effets nocifs. Un exemple classique du domaine de l'écologie est la perte de biotopes ou d'habitats.

Comme il en ressort de l'évaluation des impacts possibles sur les différents facteurs analysés dans le chapitre 7, le projet de forages à Wobierg n'est associé qu'à quelques effets peu significatifs. Néanmoins, des mesures de réduction ou de compensation ont pu être proposées afin d'atténuer suffisamment ces impacts. En conséquence, selon l'état actuel de la programmation du projet, aucun effet cumulatif significatif n'est attendu, à condition que les mesures d'atténuation proposées soient mises en œuvre correctement.

9. Effets liés à des événements indésirables

Outre le « fonctionnement normal » prévu, les effets possibles liés à des événements indésirables théoriquement possibles doivent être identifiés, décrits et évalués. Par définition, il s'agit d'événements qui ne correspondent pas à au déroulement normal d'un chantier (par ex. survenance d'un incident, d'un incendie).

Dans ce cas, il va sans dire que les responsables du chantier doivent veiller à ce que les éventuels effets sur l'environnement soient évités ou minimisés dans la mesure du possible. Toutefois, en cas de catastrophe ou d'incident, les forages en cours de réalisation ne devraient pas avoir d'effets négatifs importants sur les principaux milieux environnementaux (sol, eau, air) en raison de la faible quantité de substances dangereuses pour l'environnement. Néanmoins, dans l'esprit du principe de précaution, il faut veiller à ce que tout impact sur l'Homme soit évité et/ou minimisé autant que possible.

À cet égard, il est très important, par exemple, que les services de secours aient un accès facile, rapide et clairement défini à tous les éléments du chantier afin que les incidents soient autant que possible sans conséquences (par exemple, aux alarmes incendie, extincteur automatique à eau, bouches d'incendie, etc.).

Des incidents liés à l'utilisation des infrastructures de transport, peuvent également survenir. Des rejets involontaires de liquides dangereux pour l'environnement (par exemple, des fuites d'huiles de moteur, de la mousse d'extinction), pourraient pénétrer dans le réseau d'assainissement. Dans de tels cas, on ne peut exclure sans risque un impact négatif sur l'environnement. Les mesures de préventions concernent d'abord une maintenance correcte du matériel utilisé, le respect des consignes de circulation sur le chantier et le gardiennage durant les périodes d'inactivité.

La surveillance des décanteurs d'eau turbide, le suivi des variations des volumes stockés et de l'état des réservoirs d'hydrocarbures constitue également une mesure de prévention indispensable.

De manière générale, avec une planification adéquate et professionnelle et la prise en compte de mesures d'évitement et de réduction appropriées avec les installations et les précautions prévues, un risque environnemental faible sans conséquences durables est supposé.

Bien que les risques d'explosion et d'incendie soient généralement faibles sur une plateforme de forage, ils ne peuvent pas être totalement écartés.

Le personnel sera formé et informé des risques liés à chaque produit. Le stockage de ces derniers sera réalisé dans les règles de l'art et en fonction de leurs caractéristiques et interactions éventuelles.

10. Mesures de prévention, de réduction et de compensation

Lors de la planification et de la mise en œuvre de projets soumis à une étude d'incidences environnementales, la question se pose si un impact significatif sur le plan environnemental - sur les biens protégés à considérer – peut être évité ou du moins être réduit par une planification adaptée.

Étant donné que les impacts environnementaux négatifs importants sont principalement « à éviter » et que cela peut et devrait idéalement être mis en œuvre dans les phases initiales de planification d'un projet, les **mesures d'évitement** revêtent une importance particulière. En effet, la mise en œuvre de mesures d'évitement peut contrecarrer l'apparition de situations prohibitives et permettre la réalisation d'un projet dans le respect de la législation et de l'environnement. L'obligation légale de prendre des **précautions environnementales**, qui est ainsi réglementée, signifie que le promoteur du projet doit prendre toutes les mesures possibles et raisonnables pour prévenir les impacts environnementaux d'un point de vue opérationnel, organisationnel et économique. Les mesures préventives comprennent donc toutes les mesures qui servent à identifier les éventuels points de conflit à un stade précoce de la planification et qui, grâce à une planification adaptée, contribuent à prévenir les éventuels impacts. Un exemple classique est la planification d'alternatives, qui au cours d'études de faisabilité préliminaires, analysent comparativement la faisabilité technique, l'efficacité économique et les préoccupations environnementales d'un projet (voir également le point 6.2).

Si les incidences sur l'environnement ne peuvent être évitées pour des raisons techniques, l'organisme d'exécution du projet est tenu de concevoir la planification de manière à ce que les incidences sur l'environnement soient maintenues aussi faibles que possible (« prévention »). Cette exigence de minimisation oblige le responsable du projet à veiller à ce que la planification et la réalisation soient mises en œuvre de la manière la plus écologique possible et, si nécessaire, que des mesures soient prises qui dérivent éventuellement de la planification initiale mais qui respectent au mieux les préoccupations environnementales. Des mesures d'atténuation appropriées sont par définition capables de réduire l'ampleur des incidences potentiellement négatives sur l'environnement liées au projet et, le cas échéant, de les maintenir en dessous d'un seuil au-delà duquel les impacts seraient significatifs. En outre, des mesures **d'atténuation appropriées** peuvent réduire l'impact à un point tel que des mesures compensatoires coûteuses peuvent être évitées ou réduites au minimum. Des exemples de telles mesures d'atténuation se trouvent à la fois dans l'approche technique sur les chantiers (par ex. fixation de la poussière) et au niveau de la planification (par exemple, études de vibrations, barrières antibruit, limitation spatiale des installations du chantier de construction). Dans ce présent rapport EIE, des mesures d'atténuation ont déjà été définies dans le cadre de la description et de l'évaluation des éventuelles incidences du projet sur les biens à protéger.

En conséquence, selon l'état actuel de la programmation du projet, aucune mesure de prévention, de réduction ou de compensation supplémentaire n'est préconisée.

11. Problèmes rencontrés pour la rédaction de l'EIE

Conformément au point 8 de l'annexe IV de la directive européenne 2011/92/UE ou au point 6 de l'annexe III UVP, la référence aux éventuels problèmes liés à la création d'une évaluation des incidences environnementales est obligatoire. Il s'agit de signaler les éventuelles lacunes dans les données ou l'absence de documentation jugées importantes en particulier pour la rédaction de l'EIE ou pour l'évaluation des résultats obtenus.

Aucun problème n'est apparu dans le cadre de la préparation de ce rapport sur l'évaluation des incidences environnementales.

12. Résumé non technique

La commune de Bissen souhaite trouver une nouvelle ressource pour l'alimentation de son réseau de distribution d'eau potable. Elle a décidé de réaliser un forage de reconnaissance à proximité du nouveau réservoir à construire sur le plateau de Wobierg, suivi d'un forage d'exploitation en cas de résultat qualitatif et quantitatif positif.

Le projet désigné comme « Forages de reconnaissance à Wobierg » répond aux critères du RGD du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement, annexe IV (liste des projets soumis à une évaluation des incidences au cas par cas), la réalisation de forages-captages en profondeur, tombe sous le point 86 de l'annexe IV du règlement grand-ducal précité et nécessite d'introduire un dossier de vérification préliminaire (screening).

L'objectif de ce rapport EIE est donc de décrire et d'évaluer les effets possibles du projet, liés à sa phase de forage et à sa phase de tests, sur différents facteurs. Ceux-ci sont : (1) l'être humain (2) la flore/faune/biodiversité, (3) le sol, (4) l'eau, (5) le climat/l'air, (6) le paysage et (7) le patrimoine culturel et biens matériels.

Dans les chapitres techniques du présent rapport EIE, la zone d'étude est définie et décrite (Chapitre 2), les différents outils de planifications prévus par la législation luxembourgeoise qui s'appliquent au projet sont présentés (Chapitre 3) et la variante zéro ainsi que des solutions alternatives sont analysées (Chap. 0).

Afin d'évaluer les incidences directes et indirectes de la planification choisie sur les facteurs susmentionnés, ceux-ci sont, dans un premier lieu décrits, et dans un second lieu évalués, si des incidences notables sur l'environnement sont engendrées par la mise en œuvre du projet. Une distinction est faite entre les effets causés par les travaux de forage proprement dits et les effets liés aux phases de test (pompages d'essai) et à la phase d'exploitation. Pour la description et l'évaluation de ces facteurs, les exigences et recommandations formulées dans les déclarations des autorités compétentes dans le cadre du scoping ont été prises en compte. Dans le cas des impacts qui ont été évalués comme significatifs, des mesures d'évitement, réduction ou de compensation ont été proposées. Les principales conclusions de l'évaluation des impacts possibles sur les facteurs protégés sont présentées ci-dessous :

- En ce qui concerne le bien protégé « **population et santé humaine** », les effets du projet sur la situation du trafic des routes adjacentes, sur la qualité de l'air, sur la situation du bruit et des vibrations et sur les interactions possibles avec les installations classées, les munitions explosives ont été examinés. L'analyse porte dans chaque cas sur la santé et le bien être humain. L'analyse montre que les effets sur l'ensemble de ces paramètres est peu important. Des mesures de prévention sont recommandées.
- En ce qui concerne la **biodiversité**, l'étude s'est concentrée sur les effets possibles du projet sur les zones de protection, biotopes, habitats et les espèces en particulier, identifiés sur base du géoportail. L'analyse montre que les effets sur ces milieux est faible ou inexistante.

- L'évaluation des impacts du projet sur le **sol** a porté sur différents aspects. L'enjeu principal est de restaurer les propriétés du sol, en termes de support au développement de la végétation et d'infiltrabilité des eaux pluviales, lors de la remise en état du site après la phase de chantier,
- En ce qui concerne **les eaux de surface**, le risque d'altération de la qualité est identifié principalement pour la phase de forage, et des mesures de prévention ont été proposées : bassins de décantation et vérification de la turbidité de l'eau rejetée dans le réseau hydrographique. Pour l'aspect quantitatif, l'analyse montre que les petits cours d'eau aux environs du projet s'écoulent dans des bassins versants développés dans les couches datées du Keuper, qui ont des propriétés hydrogéologiques très modestes, et qui seront isolées par des tubages cimentés dans les forages. Pour l'Attert, dont la vallée entaille, à l'amont et à l'aval de Bissen, la formation aquifère du Muschelkalk supérieur ciblée par les forages, les données de débit d'étiage ont été recherchées. L'impact possible en situation d'étiage prononcé ne serait qu'au maximum moins de 2 % du débit du cours d'eau.
- En ce qui concerne **les eaux souterraines**, le risque d'incidence sur les aspects qualitatifs et quantitatifs des formations aquifères recoupées est évalué. La bonne conception et la bonne réalisation de la garniture du forage, tubages et cimentations, attestées par des diagraphies de contrôle, assure l'absence d'effets négatifs sur ce bien protégé. La situation des sources et captages environnants a été examinée. Tous sont distants du projet de plus d'un alors que l'ordre de grandeur du rayon d'influence déterminé pour le puits Luxlait, dans le même contexte hydrogéologique, est nettement plus faible (160 à 380 m).
- L'évaluation de **l'air et du climat** montre le faible impact du projet, et sa résilience par rapport aux effets attendus du changement climatique.
- Concernant le **paysage**, le principal effet est temporaire, lié à la visibilité des engins mis en œuvre durant la phase chantier, principalement le mat de la sondeuse. Les aménagements de surface pour la phase d'exploitation affectent très peu le paysage.
- En ce qui concerne le **patrimoine culturel et les biens matériels**, aucun impact n'est attendu étant donné que la zone ne présente pas de potentiel archéologique et qu'aucun monument protégé n'est présent sur le site même d'implantation.

Les **interactions et les effets cumulatifs** possibles (chapitre 8) qui doivent être examinés de manière obligatoire dans le cadre de l'évaluation des incidences environnementales, sont à prévoir en particulier entre les biens protégés qui sont étroitement liés en termes de fonctions (par exemple, le sol et les eaux souterraines, qualité de l'air et l'humain). Sur la base du présent examen, les interactions qui doivent être jugées significatives et qui vont au-delà des impacts individuels ne sont pas à attendre.

Dans un rapport EIE, des impacts liés à **des évènements indésirables** (Chapitre 9) doivent également être décrits et évalués. L'essentiel des risques ayant été traité au chapitre 7, seul le risque d'incendie a été abordé ici. Même si des effets négatifs sur l'environnement ne peuvent être exclus avec certitude en cas d'accidents ou d'incidents, il est supposé que les installations et les précautions prévues présentent un faible risque environnemental sans conséquences durables.

Lors de la planification et de la mise en œuvre de projets concernés par une EIE, la priorité est d'éviter de nuire au paysage et à la nature. Si cela n'est pas possible, une planification détaillée et adaptée s'avère nécessaire afin de réduire les incidences.

C'est pourquoi des alternatives ont été étudiées afin d'aboutir au projet actuel (Chapitre 6).

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée dans la préparation du dossier (chapitre 11). Néanmoins, nous pouvons conclure que toutes les sources de données sur lesquelles se base le rapport EIE sont pertinentes et qu'aucune donnée en cours de réactualisation n'est jugée significative.

En résumé, nous pouvons donc affirmer que si la réalisation du projet de « Forages à Wobierg » prévu par la commune de Bissen a des effets sur les biens protégés définis dans le cadre de l'évaluation des incidences environnementales, ces effets sont globalement positifs. Pour les biens protégés où l'impact est négatif, ceux-ci peuvent être réduits si les mesures de compensation ou de réduction des impacts appropriés sont respectées. Ces informations sont résumées au Tableau 21.

Tableau 21 : Résumé des impacts sur les différents bien protégés et des mesures de réduction ou de compensation

	Effet notable potentiel		Évaluation de l'impact du projet	Mesures d'évitement et de réduction des impacts	
	Effet notable potentiel		Évaluation de l'impact du projet	Mesures d'évitement et de réduction des impacts	
Population et santé	Sécurité au travail	Négatif - neutre	Risque général d'accident pendant la phase de chantier, notamment liés aux conditions climatiques, aux activités menées, à l'utilisation d'énergie électrique, ..	Les instructions générales et les aspects de sécurité relatifs aux chantiers (ITM-SST 1408.2, ITM-CL 97.2, ITM-SST 1503.4) doivent généralement être respectés.	
	<ul style="list-style-type: none">Risque d'accidentsManipulation de divers produits chimiques	Ponctuel	Risque d'exposition à des produits irritants, toxiques	Formation et information du personnel intervenant sur le chantier	
		Temporaire			
	La pollution de l'air :	Négatif - neutre	Pollution de base présente (voies de circulation).	Des précautions doivent être prises par les entreprises actives sur le chantier (par exemple, installation d'un système d'arrosage des pistes de circulation, arrosage du flux d'air en sortie du forage en cas de forage au marteau fond de trou dans des terrains secs, stockage adéquat de substances dangereuses pour l'environnement) afin d'éviter la pollution de l'air (par exemple, en cas de turbulences de poussières).	
	<ul style="list-style-type: none">Poussière lors des travaux de terrassement	Ponctuel	Les travaux prévus (chantier de forage avec toute sa logistique, circulation d'engins de chantiers, préparation éventuelle de boues, forage à sec à l'air comprimé) sont associés à des émissions de poussières.	Les mesures de prévention et d'atténuation généralement applicables concernant la manipulation des substances dangereuses sont considérées comme suffisantes.	
	<ul style="list-style-type: none">Présence de substances volatiles (combustion, évaporation ou stockage incorrect de substances potentiellement dangereuses)	Temporaire	Certains produits (carburants notamment) peuvent être odorants et toxiques.		
	Installations classées	Neutre	Les exploitations agricoles proches ne risquent pas d'affecter la ressource aquifère visée et ne risquent pas d'être affectées du fait de la présence des marnes du Keuper.	-	
	<ul style="list-style-type: none">Travaux de forage	Ponctuel			
		Temporaire			
	Déchets	Neutre	Production de déchets, générale pour un chantier, et spécifique à l'activité de forage (cuttings, solides produits lors du traitement des boues)	Mesures de gestion des déchets standards pour un chantier	
		Ponctuel			
		Temporaire			
	Phase de test/pompage				
	Rejet de l'eau pompée :	Neutre	Les eaux pompées durant les pompages d'essai doivent être évacuées.	Le point de rejet doit être choisi de manière à n'occasionner aucune gêne. Le calibre du chenal récepteur doit être suffisant pour évacuer le débit de l'essai en plus du débit qu'il reçoit naturellement en dehors de l'essai.	
	<ul style="list-style-type: none">risques d'inondation de parcelles voisines ou de submersion de routes	Ponctuel	Comme il s'agit d'eaux propres, le rejet dans une canalisation d'eaux usées n'est pas une bonne chose (dilution de la pollution, charge hydraulique des installations de collecte et de traitement).		
		Temporaire	Lorsqu'elles sont rejetées dans le milieu naturel avoisinant, il faut éviter que les fossés et chenaux récepteurs soient saturés.		
Phase d'exploitation d'un forage-captage					
Impacts liés à l'exploitation du forage :	Avantageux				
	Ponctuel				
<ul style="list-style-type: none">Sécurité d'approvisionnement du réseau de distribution d'eau public	Permanent	Le fait de disposer d'une ressource complémentaire assure une meilleure sécurité d'approvisionnement dans la gestion de la distribution publique			
Biotopes	Phases d'installation du chantier et de foration				
	Protection des biotopes, des espèces et de leurs habitats :	Neutre	Pas d'impact significatif identifié		
		Toute la zone			
		Permanent			
	Phase de test/pompage				
	Protection des biotopes, des espèces et de leurs habitats :	Neutre	Pas d'impact significatif identifié		
	Toute la zone				
	Permanent				
Sol	Phases d'installation du chantier et de foration				
	Pollution du sol existante avant le chantier	Neutre	Pas d'impact significatif identifié.	-	
		Ponctuel			
		Temporaire			
	Munitions explosives	Neutre	Risque très réduit de retrouver des munitions non-explosées dans le sol.	Si des munitions explosives sont découvertes, il est nécessaire de cesser le chantier et de contacter le service d'élimination des munitions explosives du SEDAL.	
		Ponctuel			
		Temporaire			
	La qualité du sol :	Neutre	Les fuites des véhicules de chantier ou le stockage inadéquat ou le déversement accidentel de substances potentiellement dangereuses, etc. peuvent entraîner la pénétration de polluants dans le sol.	Il est recommandé un suivi du respect des bonnes pratiques durant le chantier pour éviter la pollution des sols. En général, les produits qui peuvent présenter un risque potentiel pour les eaux souterraines et le sol doivent être stockés dans des conteneurs de collecte fermés. Les véhicules de chantier doivent être équipés d'un kit anti-pollution.	
	<ul style="list-style-type: none">Pollution accidentelle en phase chantier	Ponctuel		Des mesures de contrôle des stocks de produits et des opérations de mise en œuvre doivent être implémentées.	
		Temporaire - Permanent		Un gardiennage du chantier doit être organisé en cas d'arrêt temporaire.	
	<ul style="list-style-type: none">Altération des propriétés du sol en phase chantierImperméabilisation ou bétonnage de surfaces		La surface du sol sera modifiée temporairement durant le chantier. Tassement du sol par les engins de chantier	Remise en état en fin de chantier. Cette remise en état en fin de chantier doit permettre de restaurer les propriétés initiales des sols, compatibles avec le maintien d'un couvert végétal herbacé et avec une capacité d'infiltration des eaux météoriques égale à ce qu'elle était avant les travaux.	
			La surface d'infiltration des eaux météoriques ne sera pas significativement réduite du fait de l'imperméabilisation des têtes de puits		
	Phase de test/pompage				
	La qualité du sol :	Négatif - neutre	Si le point de rejet des eaux pompées n'est pas bien choisi, des parcelles peuvent être submergées, rendant les sols plus vulnérables à la création d'ornières, ou engendrant la création de petites ravines.	Le point de rejet doit être choisi à un endroit où un chenal de gabarit suffisant peut absorber le débit d'essai.	
	<ul style="list-style-type: none">Submersion des sols, risque de ravinement,Débordement de fossés sur des voiries.	Ponctuel	Si des chenaux débordent, ils peuvent provoquer la submersion des chemins voisins.	Les tuyaux utilisés pour amener l'eau à ce point doivent être en bon état et faire l'objet de vérifications pendant l'essai	
	Temporaire				
Phase d'exploitation					
Néant					
Eau	Phases d'installation du chantier et de foration				
	Eaux de surface	Négatif - neutre	Fuites d'hydrocarbures ou de boue qui se déverse dans le cours d'eau	Respect des règles de l'art, contrôle et gardiennage du chantier.	
	<ul style="list-style-type: none">Accident durant le chantier avec rejet vers le cours d'eau	Ponctuel			
		Temporaire			
	Eaux souterraines :	Négatif - neutre	Perturbation de la qualité de l'eau dans un aquifère.	Mise en place correcte des tubages, cimentation selon les règles de l'art et contrôle ultérieur par diagraphies	
	<ul style="list-style-type: none">Infiltration d'eau et/ou de substances dangereuses pour les eaux souterraines	Ponctuel			
		Temporaire			
	Phase de pompage				
	Eaux de surface	Négatif - neutre	Le débit naturel du cours d'eau est modifié.	Vérification du gabarit des chenaux par lesquels l'écoulement doit se faire.	
	<ul style="list-style-type: none">Rejet d'eau dans le cours d'eau	Ponctuel			
		Temporaire			
	Phase D'exploitation				
Eaux de surface	Négatif - neutre	Le débit d'étiage de l'Attert est réduit de 1,8 %.	-		
<ul style="list-style-type: none">Diminution du débit des cours d'eau	Ponctuel				
	Permanent				
Eaux souterraines	Négatif - neutre	Le niveau piézométrique diminue au droit des forages-captages existants.	Monitoring des niveaux dans les ouvrages voisins		
<ul style="list-style-type: none">Impact sur des captages existants	Ponctuel				
	Permanent				
Air et climat	Phases d'installation du chantier et de foration				
	La pollution de l'air :	-	-	-	
	<ul style="list-style-type: none">Emission de gaz à effet de serre	-	-	-	
	Phase de test/pompage d'essai				
		-	-	-	
	Phase d'exploitation				
Résilience au effets du changement climatique	Positif	-	-		
	Zone d'étude				
	Permanent				
Paysage	Phases d'installation du chantier et de foration				
	Nuisance dans le paysage rural:	Négatif	Le mât de forage d'une hauteur pouvant aller jusqu'à 10m de hauteur sera visible pendant la phase de forage.	Des mesures de réduction supplémentaires ne sont pas jugées nécessaires étant donné que le projet ne se situe pas à proximité directe d'habitations.	
	<ul style="list-style-type: none">Mâts de forage, engins de chantiers visibles	Limité			
		Temporaire			
	Utilisation du sol	Neutre	L'utilisation du sol pour réaliser des forages est compatible avec le PAG en vigueur.	Aucune	
	<ul style="list-style-type: none">Forages	Toute la zone			
		Permanent			
	Relief/Nuisance dans le paysage rural	Négatif - neutre	Les dépôts de matériaux peuvent être considérés comme une gêne visuelle si ceux-ci sont imposants. Etant donné le type de travaux, ces dépôts restent peu importants.	Les dépôts de matériaux seront triés et structurés. L'état de propreté des installations fera l'objet de contrôles réguliers.	
	<ul style="list-style-type: none">Dépôts de matériaux	Limité			
		Temporaire			
	Phase de test/pompage				
	Relief/Nuisance dans le paysage rural	Négatif - neutre	Le groupe électrogène nécessaire à la réalisation de l'essai de pompage sera sur site pendant deux semaines environ.	-	
<ul style="list-style-type: none">Présence d'engins (génératrice)	Limité				
	Temporaire				
Phase d'exploitation					
Relief/Nuisance dans le paysage urbain	Neutre	Installations de surface restent en place	Les aménagements de surface doivent être discret, l'essentiel de la parcelle étant engazonné.		
<ul style="list-style-type: none">Têtes de puits aménagées	Limité				
	Temporaire				
Patrimoine culturel et biens matériels	Archéologie :	Neutre	Pas d'impact significatif	Aucune incidence n'est supposée.	
	<ul style="list-style-type: none">Forages	Réduit		Appliquer la loi du 25 février 2022, articles 16 et 17, en cas de découverte fortuite (peu probable).	
		Permanent			
	Phase de test/pompage				
	Aucun	-	-	-	
Phase d'exploitation					
Aucun	-	-	-		

13. Bibliographie

1. **SA, Géoconseils.** 20211910-GC-HYDRO-ENV-G002 - Gemeng Bissen - Distribution d'eau - Étude hydrogéologique de la source Scheierbour (SCC-812-06). Contern : Géoconseils , 2023.
2. —. 20211910-GC-HYDRO-ENV-G001 - Gemeng Bissen - Distribution d'eau - Pompage d'essai sur le puits Neumann (FCP-502-02). Contern : Géoconseils , 2022.
3. **Géoconseils.** Étude préparatoire relative à la reconnaissance des ressources aquifères potentielle dans le Trias Nord . Esch-sur-Alzette : Rapport pour l'Administration de la Gestion de l'Eau, 2023.
4. **MECDD, Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg** -. STRATEGIE ET PLAN D'ACTION POUR L'ADAPTATION AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE AU LUXEMBOURG 2018-2023. <https://environnement.public.lu>. [En ligne] 2018. https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/klima_an_energie/Strategie-Adaptation-Changement-climatique-Clean.pdf.
5. **Ministère d'Etat, Service central de législation.** Règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2018. Mémorial A N° 399 du 23 mai 2018.
6. —. 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 lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2018. Mémorial A N° 774 du 5 septembre 2018.
7. —. Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Luxembourg : Journal Officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2018. Mémorial A N° 398 du 23 mai 2018.
8. —. Loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau. Protection et gestion des eaux. Luxembourg : Journal Officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2008. Mémorial A n°217.
9. —. Loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2018. Mémorial A N° 771 du 5 septembre 2018.
10. **Service géologique de l'Etat, Administration des Ponts et Chaussées.** Carte géologique détaillée harmonisée aux échelles 1:25 000 et 1:50 000. Luxembourg : Service géologique du Luxembourg, 3 septembre 2018.
11. **Ministère d'Etat, Service central de législation.** Loi du 3 mars 2022 portant modification de la loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles. Luxembourg : Journal officiel du Grand-duché de Luxembourg, 2022. Mémorial A N°110 du 14 mars 2022.
12. —. loi du 23 décembre 2022 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et modifiant la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2022. Mémorial A N°704 du 28 décembre 2022.
13. **Ministère d'Etat.** Règlement grand-ducal du 23 décembre 2022 abrogeant le règlement grand-ducal modifié du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg, 2022. Mémorial A N°705 du 28 décembre 2022.

14. **Administration de la Gestion de l'Eau.** ENTWURF DES DRITTEN BEWIRTSCHAFTUNGSPLANS FÜR DIE LUXEMBURGISCHE ANTEILE AN DEN INTERNATIONALEN FLUSSGEBIETSEINHEITEN RHEIN UND MAAS (2021-2027). Esch-sur-Alzette : Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg - MECDD, 2021.
15. **Machtolf.** Gesundheitliche Wirkungen durch chemische Determinanten. *UVP-Report 1+2*. 2013.
16. **Bundesverband Boden e.V.** Bodenkundliche Baubegleitung - Leitfaden für die Praxis. Berlin : Erich Schmidt Verlag, 2013, p. 116.
17. **Efor-Ersa.** Kurzanleitung zur Erfassung der nach Art. 17 des luxemburgischen Naturschutzgesetzes geschützten Biotope in den Siedlungs- und Gewerbegebieten. Im Auftrag des Ministère du Développement Durable et des Infrastructures – Département Environnement (MDDI-DE. Luxembourg : s.n., 2009, p. 29.
18. **Ermert, S.** Das archäologische Kulturgut in der Umweltverträglichkeitsprüfung. *UVP - Report*. s.l. : UVP, 2002, pp. 156 - 159.
19. *Gesetzliche Grundlagen und Begriffsbestimmungen zum Kulturgüterbegriff in der Umweltverträglichkeitsprüfung.* **Kleefeld, K.D.** Wetzlar : s.n., 2002. FBNL-Fachtagung am 15.11.2001 .
20. *Landschaftsbildbewertung in Deutschland – Stand von Wissenschaft und Praxis.* **Roth, M. et Bruns, E.** 1439, 2016, BFN-Skripten, p. 111.
21. *Ein neuer standardisierter Workflow zur quantitativen Landschaftsbildbewertung bei UVP-Verfahren.* **Strobel, J., et al.** 2014, Angewandte Geoinformation 2014, p. 10.
22. **UVP-AG.** *Leitlinien Schutzgut Menschliche Gesundheit – Für eine wirksame Gesundheitsfolgenabschätzung in Planungsprozessen und Zulassungsverfahren.* Hamm. UVP-Gesellschaft – Arbeitsgemeinschaft Menschliche Gesundheit. Hamm : UVP-Gesellschaft – Arbeitsgemeinschaft Menschliche Gesundheit, 2014. p. 228.
23. **UVP-Gesellschaft e.V.** *Kulturgüter in der Planung – Handreichung zur Berücksichtigung des kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen.* KÖLN : Verlag des Rheinischen Vereins, 2014.
24. **SA, Géoconseils.** *EVALUATION DE LA SITUATION DES CAPTAGES DE BISSEN - Réalisation d'une étude stratégique sur les ressources en eau souterraine de la commune de Bissen 20221479-G001.* Contern : Géoconseils, 2023.