



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

FORAGES GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR

- Description succincte basée sur l'annexe II
de la « Loi du 15 mai 2018 relative à
l'évaluation des incidences sur
l'environnement (...) » -

P.GROSSE
P23-160

février 2024



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Objet de la demande

**DESCRIPTION SUCCINCTE BASEE SUR L'ANNEXE II DE LA « LOI DU
15 MAI 2018 RELATIVE A L'EVALUATION DES INCIDENCES SUR
L'ENVIRONNEMENT (...) »**

**MISE EN ŒUVRE ET EXPLOITATION D'ENVIRON 18 FORAGES
GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR**

-
GREVENMACHER

Signature et cachet du maître d'ouvrage ou, le cas échéant, de son mandataire :

SOLUDEC S.A.
Monsieur Jacques BRAUCH
Parc d'activité Gadderscheier
L - 4570 DIFFERDANGE
Tel. :26 59 91
Courriel : info@soludec.lu



Lieu, Date

Differdange, le.....

8/3/2024

LGO



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Table des matières

I) Description du projet	4
1 Informations générales sur l'établissement	4
2 Caractéristiques du projet	7
3 Description de la localisation du projet et de la sensibilité environnementale des zones géographiques susceptibles d'être affectées.	9
II) Description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	13
1 Utilisation des ressources naturelles	13
2 Pollution et nuisances	14
3 Risque d'accidents	15
III) Description des effets notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	16
1 Etendue de l'impact	16
2 Nature transfrontalière de l'impact	16
3 Ampleur et complexité de l'impact	16
4 Probabilité de l'impact	17
5 Durée, fréquence et réversibilité de l'impact	17
6 Mesures de protection	18
7 Conclusions	19
IV) Annexes	20



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

I) DESCRIPTION DU PROJET

1 Informations générales sur l'établissement

1.1 Nom de l'établissement

FORAGES GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR A GREVENMACHER

1.2 Personnes de contact

MAITRE DE L'OUVRAGE : **SOLUDEC S.A.**
MATRICULE : 1949 2200 061
M. Jacques BRAUCH, Directeur Général
Zone d'Activité Gadderscheier
L - 4570 DIFFERDANGE
Tel. : 26 59 91
Courriel : jacques.brauch@soludec.lu

ARCHITECTE: **BUREAU D'ARCHITECTE WEB SÀRL**
M. Jean-Claude WELTER
22, Schaffmill
L – 6701 Grevenmacher
Tél : 75 90 50
Email : jean-claude@archi-web.lu

GENIE CIVIL : **BEST INGENIEURS-CONSEILS**
Mme. Daniela SCHWARZ
2, rue des Sapins
L – 2513 SENNINGERBERG
Tél : 34 90 90
Courriel : dschwarz@best.lu

SCREENING ET COMMODO : **GOBLET LAVANDIER & ASSOCIES**
(Adresse de correspondance) *M. Philippe GROSSE*
53, rue Gabriel Lippmann
L – 6947 NIEDERANVEN
Tél : 43 66 76 – 334
Courriel : philippe.grosse@golav.lu



1.3 Nature de l'exploitation

L'exploitation projetée ici concerne 18 forages géothermiques en profondeur sur un terrain vague actuellement utilisé en terrain de camping.

Ces forages seront destinés à récupérer l'énergie thermique du sol pour le chauffage et le refroidissement de la résidence Péninsula à Grevenmacher. Ces forages présenteront une puissance d'absorption thermique totale des sondes d'environ 90 kW.

Ainsi, l'activité projetée tombe sous le numéro 78 de l'annexe IV (liste des projets soumis au cas par cas à une évaluation des incidences) du *règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement* :

Energie thermique

n°78 : Forages géothermiques en profondeur : Un ou plusieurs forages géothermiques en profondeur, sur un site, d'une puissance d'absorption thermique totale des sondes, supérieure à 30 kW

1.4 Emplacement

1.4.1 ADRESSE

Les terrains considérés sont situés :

Route du Vin
L-6794 Grevenmacher

Un extrait de la carte topographique à l'échelle 1/5.000 est joint en annexe 1 du présent dossier.

1.4.2 SITUATION CADASTRALE

Commune	Section	No. Parcelle	Lieudit
GREVENMACHER	A de Grevenmacher	2460/9881	Route du Vin
		2460/9882	

Un extrait du plan cadastral relatif aux parcelles mentionnées ci-dessus est joint en annexe 2 du présent dossier.

1.4.3 SITUATION LUREF

LUREF EST	LUREF NORD	LUREF HAUTEUR
100227	83040	Env. 138 m



1.4.4 AUTRES COMMUNES SE SITUANT DANS UN RAYON DE 200 M DE L'ETABLISSEMENT

Aucune autre commune ne se situe dans un rayon de 200 m autour de l'établissement (voir annexe 1 plan topographique).

Le site se situe toutefois à environ 150 m de la rive allemande de la Moselle.

1.4.5 SITUATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION SUIVANT LE PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL EN VIGUEUR DE LA COMMUNE

Dénomination :	Zone mixte urbaine (MIX-u)
Zones avoisinantes :	Zone mixte urbaine (MIX-u) Zone de jardins familiaux (JAR) Zone spéciale (SPEC) Zone de sport et de loisirs (REC) Zone de bâtiments et d'équipements publics (BEP)

Le classement du terrain ressort du plan d'aménagement général de la Commune de Grevenmacher dont un extrait est joint en annexe 3 du présent dossier.

1.4.6 SITUATION GEOLOGIQUE

L'établissement se situe dans une zone de protection de l'eau OUI ☐ NON ☒

L'établissement se situe dans une région à risque élevé d'inondation OUI ☒ NON ☐

L'établissement se situe à moins de 30 mètres d'un cours d'eau OUI ☐ NON ☒

1.4.7 DISTANCE ENTRE L'ETABLISSEMENT ET LA ZONE AVOISINANTE LA PLUS PROCHE

Direction	Distances (m)	Genre d'activité sur le terrain voisin ou caractère de la zone
Nord	0	Zone de sport et de loisirs (REC)
Ouest	20	Zone mixte urbaine (MIX-u)
Sud	20	Zone mixte urbaine (MIX-u)
Est	0	Zone mixte urbaine (MIX-u) Zone de bâtiments et d'équipements publics (BEP) Zone de sport et de loisirs (REC)

1.4.8 PRINCIPALES VOIES D'ACCES

Les principales voies d'accès au terrain seront par le chemin Kuerzaacht et la route du Vin à Grevenmacher.



2 Caractéristiques du projet

2.1 Description du site d'implantation du projet

Description succincte (non technique) des travaux à réaliser :

Il est prévu de réaliser 18 forages géothermiques en profondeur sur les parcelles cadastrales numéros 2460/9881 et 2460/9882 situées route du Vin à Grevenmacher.



Zone concernée par le projet
de forages géothermiques

(Extrait map.geoportail.lu)

Les plans joints en annexe 4 du présent dossier montrent l'emplacement approximatif des forages géothermiques prévus.

La principale machine mise en œuvre pendant la phase chantier sera une foreuse. Les quantités à déblayer lors de la réalisation des forages seront d'environ 30 m³. Dans la mesure du possible ces terres seront réutilisées. Sinon, elles seront envoyées en décharge adaptée.

Indication de l'entreprise exécutant les travaux de forage

A ce stade, la société qui sera en charge des travaux de forage n'est pas encore connue.

Durée du chantier

Les travaux de forage dureront environ 25 jours ouvrables.

2.2 Caractéristiques techniques du projet (phase exploitation)

2.2.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES

Les caractéristiques des forages prévus sont les suivantes :

Nombre de forages à réaliser	18
Profondeur du forage [m]	max. 100
Diamètre intérieur du forage [mm]	145
Matériau par lequel le colmatage du forage sera réalisé après installation des sondes	coulis ciment-bentonite (matière étanche protégeant les sondes d'un contact direct avec le sol)



Remarque : les forages seront réalisés avant les travaux de construction de l'établissement.

2.2.2 CARACTERISTIQUES DES POMPES A CHALEUR

Les caractéristiques techniques des pompes à chaleur qui seront mises en œuvre sont données ci-après :

Pompes à chaleur	Caractéristiques de la pompe à chaleur réversible (Chaud et Froid)	Caractéristiques de la pompe à chaleur (Eau Chaude Sanitaire)
Nombre de pompes à chaleur	1	1
Type de pompe	eau glycolée/eau	
Puissance thermique totale des pompes à chaleur [kW]	67	44
Puissance d'absorption thermique totale des sondes [kW]	environ 90	
Fluide frigorigène utilisé	R410A	R410
Quantité de fluide frigorigène [kg] :	13	16,8
Quantité d'eau glycolée utilisée dans le circuit des sondes [l]	2.000	
Quantité d'eau glycolée pouvant s'échapper du circuit en cas de fuite :	450	
Emplacement	Local technique au 1 ^{er} sous-sol	
Dispositif de sécurité en cas de perte de l'eau glycolée du circuit	Présence d'un pressostat, qui en cas de diminution de la pression provoquera l'arrêt de la pompe du circuit d'eau glycolée	

Il est rappelé que le circuit d'eau glycolée sera muni d'un pressostat, qui en cas de diminution de la pression provoquera l'arrêt des pompes à chaleur (le circuit d'eau glycolée sera conçu de façon à ce qu'il soit possible d'isoler une partie du circuit d'eau glycolée pour que le reste des installations puisse fonctionner).



3 Description de la localisation du projet et de la sensibilité environnementale des zones géographiques susceptibles d'être affectées.

3.1 Occupation des sols existants

Le terrain destiné à accueillir les forages géothermiques est actuellement utilisé en terrain de camping. Il est repris dans le cadastre des sites potentiellement pollués. L'extrait du CASIPO confirme que ce terrain a fait l'objet d'analyses et qu'il n'est pas soumis à restrictions.

Référence : Extrait du site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4).

3.2 Richesse relative, qualité et capacité de régénération des ressources naturelles de la zone

3.2.1 SITUATION OROGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE

L'altitude générale du terrain est d'environ 140 m, en pente vers la Moselle.

La Moselle se situe à une distance d'environ 60 m.

Référence : Extrait du site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4).

3.2.2 SITUATION GEOLOGIQUE

Le terrain est situé sur la couche Lettenkeuper (Dolomie – limite et marne bariolées).

Référence : Extrait de la carte géologique du site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4).

3.2.3 SITUATION HYDROGEOLOGIQUE

Le terrain concerné par le projet ne se situe pas sur un aquifère mais à proximité de l'aquifère du « Grès coquillier » (environ 60 m). Il est situé dans une zone où les forages géothermiques en profondeur sont soumis à autorisation.

La profondeur des forages géothermiques a été limitée à 100 m par l'Administration de la gestion de l'eau (voir avis préalable en annexe 5).

Référence : Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4).

3.2.4 SITUATION HYDROLOGIQUE

Le bassin versant sur lequel est situé le terrain est celui de Moselle.

D'après le site internet « map.geoportail.lu », le forage le plus proche se trouve à une distance d'environ 168 m du terrain concerné. La source la plus proche se situe à une distance d'environ 2,72 km.



Le terrain sur lequel sera implanté le nouvel établissement n'est pas situé dans une zone de protection d'eau potable.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4).

3.2.5 SITUATION DE LA ZONE VIS-A-VIS D'INONDATIONS

Le terrain se situe dans une zone à risque d'inondation.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4).

La décision n° EAU/AUT/22/1084 du 03 mars 2023 autorise la réalisation des infrastructures d'assainissement dans le cadre du plan d'aménagement particulier NQ « Route du Vin » à Grevenmacher sur les parcelles cadastrales 2460/9881 et 2460/98812 selon les conditions reprises dans l'arrêté.

3.2.6 SITUATION CLIMATOLOGIQUE

La situation climatologique du Grand-Duché du Luxembourg ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation des 18 forages.

3.2.7 SITUATION DE LA QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air du Grand-Duché du Luxembourg et au niveau de Grevenmacher ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation d'environ 18 forages géothermiques en profondeur.

Le projet ne sera pas non plus affecté par la qualité de l'air ambiante

3.3 Capacité de charge de l'environnement

Environnement considéré	Présence à proximité	Référence utilisée
Zones humides, rives, estuaires	La Moselle se trouve à environ 60 m du terrain	Site internet « map.geoportail.lu »
Zones côtières et environnement marin	Non	/
Zones de montagne et de forêt	La forêt naturelle la plus proche se situe à environ 250 m du terrain. Il s'agit d'une futaie feuillue contenant plus de 50% d'essences feuillues	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)
Réserves et parcs naturels	La zone protégée d'intérêt national déclarée « Kelsbaach » se situe à environ 1,57 km de la parcelle concernée	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)
Zones protégées d'intérêt communautaire désignées en vertu de la loi modifiée du 18 juillet 2018 concernant la	La zone NATURA 2000 la plus proche du terrain se situe à environ 1,03 km. Il s'agit de la zone dénommée « Machtum – Pellembierg / Froumbierg / Greivenmaacherbierg ».	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Environnement considéré	Présence à proximité	Référence utilisée
protection de la nature et des ressources naturelles	La zone de protection oiseaux Natura 2000 la plus proche du terrain se situe à environ 2,30 km. Il s'agit de la zone dénommée « Région de Mompach, Manternach, Besch et Osweiler »	
Zone viticole	La parcelle viticole la plus proche se situe en à environ 120 m du terrain	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)
Zones ne respectant pas ou considérées comme ne respectant pas les normes de qualité environnementale fixées par la réglementation en la matière	Informations non disponibles	/
Zones à forte densité de population	Le terrain se situe dans une surface urbanisée – sport et loisir – terrain de camping, dans le périmètre d'agglomération de Grevenmacher.	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)
Paysages et sites importants du point de vue historique, culturel et archéologique	/	Voir en annexe le document du CNRA référencé 1104-C18.1972 du 13 décembre 2018



3.4 Cumul avec d'autres projets

La réalisation d'autres projets dans les alentours direct de l'établissement ne sont pas prévue.

Les forages géothermiques se feront dans une « Zone Mixte Urbaine (MIX-u) » selon le PAG de la Commune de Grevenmacher actuellement en vigueur.

PRESENCE	INSTALLATION	DISTANCE [M]
/	Fosse septique	/
/	Dépôt de gasoil	/
/	Dépôt de purin/lisier	/
/	Aire de fumier	/
/	Etable, porcherie	/
/	Silo à fourrages verts	/
/	Engrais chimiques liquides et solides	/
/	Autre(s) à préciser :	/



II) DESCRIPTION DES ELEMENTS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET

1 Utilisation des ressources naturelles

1.1.1 UTILISATION DE L'AIR

Néant

1.1.2 UTILISATION DE L'EAU

Phase chantier :

De l'eau potable sera utilisée pour la réalisation des forages (env. 2 m³/jour) et servira au refroidissement, à la lubrification et à l'évacuation des déblais des forages.

Phase exploitation :

Néant, l'installation fonctionne en circuit fermé.

1.1.3 UTILISATION DE L'ENERGIE

Phase chantier

Les engins de chantier utilisés lors de la réalisation des forages géothermiques fonctionneront au diesel.

Phase exploitation

L'énergie utilisée lors de la phase exploitation des forages sera l'électricité, pour la circulation de l'eau et des pompes à chaleur.

1.1.4 UTILISATION DU SOL

Phase chantier

Il est prévu de réaliser, 18 forages géothermiques d'une profondeur maximale de 100 m par rapport au sol et d'un diamètre d'environ 145 mm.

Les quantités à déblayer (env. 30 m³ au total) seront réutilisées dans la mesure du possible. Sinon, elles seront envoyées en décharge adaptée.

Phase exploitation

Lors de l'exploitation des forages géothermiques, le sol va être utilisé en tant que source et stockage d'énergie géothermique.

En hiver l'énergie est extraite du sol par les pompes à chaleur pour la production de chaleur du bâtiment. En été le sol est régénéré grâce à la chaleur fatale résultant du refroidissement du bâtiment.



2 Pollution et nuisances

2.1 Pollution de l'air

Phase chantier

En phase chantier, les seuls rejets dans l'air seront les gaz d'échappement des engins associés aux travaux de chantier.

Phase exploitation

En fonctionnement normal, lors de l'exploitation des forages géothermiques, aucun prélèvement / rejet dans l'air n'est attendu.

2.2 Pollution des eaux

Phase chantier

Les travaux de forage seront de préférence réalisés par temps sec. L'eau utilisée pour la réalisation des forages (env. 2 m³/jour) servira au refroidissement, à la lubrification et à l'évacuation des déblais des forages.

Etant donné que les travaux de forages seront surveillés, toutes les dispositions afin d'éviter des pertes d'hydrocarbures provenant directement d'engins ou d'équipements de chantier et afin d'éviter une pollution des eaux de surfaces seront prises. Le risque d'une pollution du sol et des eaux de surfaces par les travaux de forage sera donc réduit à un minimum.

Les forages seront réalisés dans une zone qui n'est pas classée en tant que « zone de protection des eaux » et, les sondes, contenant l'eau glycolée, seront mises en œuvre dans un coulis ciment-bentonite étanche à une profondeur ne dépassant pas 100 m. Le risque de pollution des eaux souterraines est donc quasiment nul.

Phase exploitation

Néant, l'installation fonctionne en circuit fermé.

2.3 Pollution du sol

Phase chantier

Les risques de pollution du sol seront essentiellement liés à d'éventuelles fuites d'hydrocarbures des engins et équipements de chantier.

Si le stockage d'hydrocarbures s'avérait nécessaire lors des travaux, il serait effectué sur une aire comportant du sol étanche munie d'une rétention suffisante pour contenir tout déversement accidentel.

En outre, les entreprises exécutantes prendront toutes les dispositions afin d'éviter des pertes d'hydrocarbures provenant directement d'engins ou d'équipements de chantier.

Phase exploitation

Néant, en fonctionnement normal, l'installation fonctionne en circuit fermé.



2.4 Production des déchets

Phase chantier

La production de déchets lors de la réalisation des forages géothermiques est peu importante. Il s'agit essentiellement des terres excavées issues des forages, qui seront réutilisées si possible, ou mises en décharge conformément à la réglementation en vigueur.

Phase exploitation

Néant.

2.5 Nuisances sonores

Phase chantier

Les principales sources de bruit proviendront de l'utilisation de la foreuse.

D'après la réglementation en vigueur, les instruments de travail doivent être équipés d'atténuateurs de son pour réduire les émissions de bruit.

Les travaux de chantier devraient se dérouler, pendant les jours ouvrables entre 7:00 et 19:00, sur une durée d'environ 25 jours.

Des travaux susceptibles de provoquer des secousses mécaniques, comme l'enfoncement de palplanches, le dynamitage, etc., ne sont pas prévus.

Les émissions de bruit se situeront donc dans les limites d'un chantier « normal ». Des émissions et impacts extraordinaires dues aux travaux de forage ne sont pas à envisager.

Phase exploitation

A ce stade, l'emplacement des pompes à chaleur ne sont pas encore connus. L'impact acoustique d'un concept énergétique basé sur des pompes à chaleur géothermiques est par nature très favorable.

2.6 Nuisances olfactives

Phase chantier

Néant.

Phase exploitation

Néant.

3 Risque d'accidents

Les risques d'accidents relatifs notamment aux substances ou aux technologies mises en œuvre, peuvent se résumer comme décrit ci-après.

- infiltration d'eau superficielle contaminée ou susceptible d'être contaminée via les puits de forage ;
- utilisation d'eau contaminée pour la réalisation des forages ;
- fuites d'hydrocarbures provenant directement d'engins ou d'équipements de chantier ;
- fuite de l'eau glycolée du circuit de récupération de la chaleur ;
- fuite du réfrigérant d'une des pompes à chaleur.



III) DESCRIPTION DES EFFETS NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT

1 Etendue de l'impact

1.1 Phase chantier

Toute pollution des eaux ou du sol, issue des travaux de forage n'aura qu'un impact géographique restreint, et même local, sur l'environnement, étant donné que les forages ne seront pas réalisés dans une « zone de protection des eaux ».

1.2 Phase exploitation

Dans le cas d'une fuite de l'eau glycolée, celle-ci va se retrouver dans le forage entre la paroi en PE de la sonde et le coulis ciment-bentonite. L'étendue de l'impact sera locale, étant donné que l'eau glycolée s'infiltrera lentement dans le sol.

Dans le cas d'une fuite du réfrigérant d'une des pompes à chaleur, dans le pire des cas, la fuite concernerait la totalité du fluide. L'étendue de cet impact sera globale.

2 Nature transfrontalière de l'impact

2.1 Phase exploitation

Une fuite de la totalité du fluide réfrigérant d'une pompe à chaleur aura un impact théoriquement transfrontalier, étant donné que le fluide réfrigérant se mélangera à l'atmosphère et contribuera donc à l'effet de serre.

3 Ampleur et complexité de l'impact

3.1 Phase chantier

L'impact considéré est celui d'une contamination superficielle du sol due à une fuite d'hydrocarbures des machines mises en œuvre lors de la réalisation des travaux.

Une fuite d'hydrocarbures, pourrait engendrer une pollution superficielle du sol et par conséquent des eaux superficielles.

Une infiltration d'eau de surface contaminée ou susceptible d'être contaminée, dans le sol, via les puits de forage, serait à exclure étant donné que l'étanchéisation des puits de forage se fera quasiment instantanément après achèvement de chaque forage.



3.2 Phase exploitation

Etant donné que le propylène glycol est considéré comme généralement non toxique, l'ampleur de l'impact dû à une fuite d'eau glycolée sera très limitée.

Une fuite totale du fluide frigorigène R410A contribuerait à l'effet de serre et au réchauffement climatique. L'ampleur de cet impact est cependant minimisée par la quantité faible (29,8 kg) de fluide réfrigérant qui sera mise en œuvre pour les deux pompes à chaleur.

4 Probabilité de l'impact

4.1 Phase chantier

La probabilité d'une pollution superficielle du sol et des eaux de surface est très réduite étant donné que les travaux de chantier seront supervisés et que toutes les mesures nécessaires seront prises pour éviter une fuite d'hydrocarbures.

4.2 Phase exploitation

La probabilité d'une fuite de l'eau glycolée sera réduite étant donné que les tuyaux seront fabriqués en usine et seront sans soudure sur toute la longueur de la sonde. L'unique soudure, entre les tuyaux PE et la tête de sonde, sera également réalisée à l'usine. Sur le chantier, aucun travail de soudure sur les sondes ne sera donc nécessaire.

La probabilité d'une fuite du fluide frigorigène R410A sera réduite étant donné que les deux pompes à chaleur seront entretenues de manière régulière par du personnel qualifié.

5 Durée, fréquence et réversibilité de l'impact

5.1 Phase chantier

La durée de l'impact se limiterait au temps nécessaire pour l'enlèvement des terres contaminées dans le cadre d'une pollution du sol par des hydrocarbures. Considérant les mesures qui seront mises en œuvre pour éviter une pollution du sol et des eaux de surface, la fréquence de l'impact devrait être quasiment nulle. L'impact sera de nature réversible étant donné qu'il sera possible de faire enlever les terres contaminées.

5.2 Phase exploitation

La durée de l'impact engendrée par une fuite d'eau glycolée durera le temps nécessaire à l'infiltration de l'eau dans le sol.

L'impact engendré par une fuite d'eau glycolée peut se produire autant de fois que le circuit d'eau glycolée sera rempli. L'impact dû à une fuite d'eau glycolée n'est pas réversible. Toutefois, l'eau glycolée n'étant pas toxique, il n'y a pas directement de danger pour l'environnement.

L'impact engendré par une fuite de fluide frigorigène peut se reproduire tant que les pompes à chaleur fonctionneront et sont remplies de fluide frigorigène. L'impact d'une fuite de fluide frigorigène est irréversible.



6 Mesures de protection

6.1 Mesures de sécurité en relation avec les forages

Les mesures de sécurité mises en œuvre lors des forages des puits sont les suivantes :

- les forages seront réalisés dans une zone qui n'est pas classée en tant que « zone de protection des eaux » et pour laquelle l'Administration de la Gestion de l'Eau a émis un avis « informatif » favorable pour une profondeur de forage de 100 m (voir copie du mail reçu de l'Administration de la gestion de l'eau en annexe 5) ;
- les travaux de forage seront de préférence réalisés par temps sec ;
- l'eau utilisée pour la réalisation des forages, servant au refroidissement, à la lubrification et à l'évacuation des déblais des forages, sera prélevée dans le réseau d'eau potable de la Commune de Grevenmacher ;
- les travaux de forages seront exécutés et surveillés par du personnel qualifié ;
- si le stockage d'hydrocarbures s'avérerait nécessaire lors des travaux, il serait effectué sur une aire comportant du sol étanche munie d'une rétention suffisante pour contenir tout déversement accidentel ;
- les entreprises exécutantes prendront toutes les dispositions afin d'éviter des pertes d'hydrocarbures provenant directement des engins ou des équipements de chantier ;
- contamination ou mise en contact du sol et du sous-sol avec l'eau glycolée :
 - a. directement après la mise en œuvre des sondes, le colmatage des forages sera réalisé avec un coulis ciment-bentonite.

6.2 Mesures de sécurité en relation avec la mise en œuvre des sondes

Les mesures de sécurité en relation avec la mise en œuvre des sondes seront les suivantes :

- les sondes, contenant l'eau glycolée, seront mises en œuvre dans un coulis ciment-bentonite étanche ;
- le coulis ciment-bentonite sera incorporé dans le puits immédiatement après la fin du forage du puits ;
- afin de prévenir d'éventuelles fuites, le circuit d'eau glycolée sera muni d'un pressostat, qui en cas de diminution de la pression provoquera l'arrêt de la pompe du circuit d'eau glycolée. Si une fuite dans une des sondes géothermiques venait à être constatée, l'installation de chauffage ne sera pas mise complètement hors service. Seule la sonde en question sera mise hors service et vidangée de tout fluide caloporteur ;
- garantie de fabrication : le fabricant procède à des essais de pression des sondes avant fourniture au client ;
- cessation d'activité des sondes géothermiques : en cas d'abandon des forages, les sondes seront soit enlevées des forages et les forages seront remplis de bentonite, soit les sondes seront vidées, coupées et remplies de bentonite.



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

7 Conclusions

La probabilité, l'ampleur et l'étendue spatiale des éventuelles incidences sur l'environnement de la mise en œuvre de forages géothermiques sont faibles.

Au vu des éléments présents ci-dessus, le bureau Goblet Lavandier & Associés est d'avis qu'un rapport des incidences sur l'environnement n'est pas nécessaire.



IV) ANNEXES

1	Extrait de la carte topographique (échelle 1 :5.000)
2	Extrait du plan cadastral (échelle 1 :2.500)
3	Extrait (partie graphique, légende et partie écrite) du PAG de la Commune de Grevenmacher
4	Plans :

N° plan	Indice	Dénomination	Date	Echelle
5055-2001	A	HVAC – Implantation géothermie	03/10/2023	1/75
/	/	Cadastre des sites potentiellement pollués	04/01/2024	/
/	/	Cours d'eau à proximité	/	1/5.000
/	/	Carte géologique harmonisée découverte	/	1/5.000
/	/	Aquifères	/	1/5.000
/	/	Forages	/	1/10.000
/	/	Sources	/	1/25.000
/	/	Inondations	/	1/5.000
/	/	Zones forêts	/	1/10.0000
/	/	Zones protégées d'intérêt nationale déclarées	/	1/25.000
/	/	Habitats protégés (Zones Natura 2000)	/	1/10.000
/	/	Habitats protégés (Zones protection oiseaux Natura 2000)	/	1/50.000
/	/	Zones viticoles	/	1/5.000
/	/	Densité – Utilisation du sol	/	1/5.000
/	/	Avis INRA du 13 décembre 2018	/	/

5	Avis préliminaire de l'Administration de la Gestion de l'Eau, par courriel de M. Sven Barthel du 04 avril 2023, concernant la faisabilité de réaliser des forages géothermiques
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------