



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

FORAGES GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR POUR LES BESOINS DE L'EXTENSION EN PROJET DE LA MAISON DE SOINS A HOWALD

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

**M. CARDEW
P23-051**

novembre 2023





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 45 FORAGES
GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR**

**-
HOWALD**

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

ADMINISTRATION COMMUNALE DE HESPERANGE

M. LIES

474, route de Thionville

L-5886 HESPERANGE

Tel : 36 08 08-1

Courriel : marc.lies@hesperange.lu



Lieu, Date

Hesperange, le... 30/11/2023



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Table des matières

I) Description du projet	4
1 Informations générales sur l'établissement	4
2 Caractéristiques physiques du projet	7
3 Description de la localisation du projet et de la sensibilité environnementale des zones géographiques susceptibles d'être affectées.	10
II) Description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	14
1 Utilisation des ressources naturelles	14
2 Pollution et nuisances	15
3 Risque d'accidents	16
III) Description des effets notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	18
1 Etendue de l'impact	18
2 Nature transfrontalière de l'impact	18
3 Ampleur et complexité de l'impact	18
4 Probabilité de l'impact	19
5 Durée, fréquence et réversibilité de l'impact	19
6 Mesures de protection	20
IV) Annexes	21



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 HOWALD

1.2 Personnes de contact

MAITRE DE L'OUVRAGE :
(Adresse de correspondance)

**ADMINISTRATION COMMUNALE DE
HESPERANGE**

M. LIES
474, route de Thionville
L-5886 HESPERANGE
Tél : 36 08 08-1
Courriel : marc.lies@hesperange.lu

EXPLOITANT :
(Adresse de correspondance)

**SERVIOR – ETABLISSEMENT PUBLIC
« CENTRES, FOYERS ET SERVICES POUR
PERSONNES AGEES »**
M. DICHTER, Directeur général
M. KREMER, Directeur Infrastructure et Finances
M. GENGLER, Chef de projet
1, Plateau du Rham
L – 2427 LUXEMBOURG
Tél : 46 70 13-1
Courriel : direction@servior.lu
p.gengler@servior.lu

GENIE TECHNIQUE :
(Adresse de correspondance)

GOBLET LAVANDIER & ASSOCIES
M. PEPIN et SCHNEIDER
53, rue Gabriel Lippmann
L – 6947 NIEDERANVEN
Tél : 43 66 76 – 1
Courriel : jean-francois.pepin@golav.lu
alain.schneider@golav.lu

DEMANDE D'AUTORISATION : GOBLET LAVANDIER & ASSOCIES
(Adresse de correspondance)

M^{me} CARDEW
B.P. 52
L - 6905 NIEDERANVEN
Tél: 43 66 76 – 1
Courriel : melanie.cardew@golav.lu



1.3 Nature de l'exploitation

L'exploitation projetée ici concerne 45 forages géothermiques en profondeur dont un forage « test », sur un terrain actuellement occupé par de la végétation (arbres, arbustes, gazon) du CIPA Howald. Ces forages seront destinés à récupérer l'énergie thermique du sol pour le chauffage et le refroidissement de la nouvelle extension en projet de la maison de soins à Howald. Ces forages présenteront une puissance d'absorption thermique totale des sondes d'environ 125 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

Le terrain considéré est situé à l'adresse suivante :

48, Rue du Couvent
L-1363 Howald

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
Hesperange	A de Hesperange	1058/5837	Rue du Couvent

Un extrait du plan cadastral relatif à la parcelle mentionnée ci-dessus est joint en annexe 2 du présent dossier.

1.4.3 SITUATION LUREF

LUREF E	LUREF N	LUREF H
78650	72704	Env. 306 m

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

La Ville de Luxembourg sera située dans un périmètre de moins de 200 m des forages.



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

1.4.5 NATURE DE LA ZONE D'IMPLANTATION SUIVANT LE PLAN D'AMENAGEMENT GENERAL

Dénomination :	Zone de bâtiments et d'équipements publics
Zones avoisinantes :	Zone forestière Zone verte

Le classement du terrain ressort du plan d'aménagement général de la Commune de Hesperange 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	Env. 130	Forêt
Ouest	Env. 80	Zone d'habitation 2
Sud	Env. 10	Zone verte
Est	Env. 65	Forêt

1.4.8 PRINCIPALES VOIES D'ACCES

La principale voie d'accès au terrain sera la rue du Couvent.



2 Caractéristiques physiques du projet

2.1 Description des travaux de chantier

Description succincte (non technique) des travaux à réaliser :

Il est prévu de réaliser environ 45 forages géothermiques en profondeur dont un forage « test » sur la parcelle numéro 1058/5837 située rue du Couvent à Howald.



Le plan joint en annexe 4 du présent dossier montre l'emplacement approximatif des forages géothermiques prévus et permet de situer la nouvelle extension en projet de la maison de soins.

Les principales machines mises en œuvre pendant la phase chantier seront des foreuses (max 2 foreuses seront mises en œuvre). Les quantités à déblayer lors de la réalisation des forages seront d'environ 40 m³. Ces terres seront mises en décharge.



Indication du géologue conseil

Un forage test sera réalisé sur le terrain de la maison de soins à Howald, à proximité de la nouvelle extension en projet. Les résultats relatifs à ce forage ne sont pas encore disponibles.

Indication de l'entreprise exécutant les travaux de forage

Étant donné que la société responsable pour l'exécution des travaux des forages n'est pas encore définie, des indications de cette entreprise ne sont pas disponibles.

Durée du chantier

Avec la mise en œuvre des foreuses, la réalisation d'environ 45 forages durera maximum 5 semaines.

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	Env. 45 (dont 1 forage test)
Profondeur du forage [m]	max. 50 m
Diamètre intérieur du forage [mm]	150 mm
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 en parallèle des travaux de construction de la nouvelle extension de la maison de soins à Howald.

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
Nombre de pompes à chaleur	2
Type de pompe	eau glycolée/eau
Puissance thermique totale des pompes à chaleur [kW]	Env. 150 kW
Puissance d'absorption thermique totale des sondes [kW]	Env. 125 kW
Fluide frigorigène utilisé	Pas encore connu
Quantité de fluide frigorigène [kg] :	Pas encore connu
Quantité d'eau glycolée utilisée dans le circuit des sondes [l]	Environ 10 m³
Quantité d'eau glycolée pouvant s'échapper du circuit en cas de fuite :	Env. 5 m³
Emplacement	Local technique au 3ème étage de la nouvelle extension de la maison de soins



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Pompes à chaleur	Caractéristiques
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



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 comprend la maison de soins gérée par Servior. Il n'est pas repris dans le cadastre des sites potentiellement pollués.

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 des forages en profondeur prévu est d'environ 306 m.

Le terrain est situé sur un plateau.

Le cours d'eau le plus proche des forages géothermiques en profondeur prévu est situé à une distance d'environ 130 m. Il s'agit de l'Alzette.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu »

3.2.2 SITUATION GEOLOGIQUE

Le terrain sur lequel les forages géothermiques seront réalisés est situé entre les couches géologiques « li2 » et « li3 » correspondant au « Grès de Luxembourg » respectivement au « Marnes et Calcaires de Strassen ».

Référence : Carte géologique harmonisée

3.2.3 SITUATION HYDROGEOLOGIQUE

Le terrain concerné par les forages géothermiques se situe à proximité de l'aquifère du « Grès de Luxembourg ». 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 50 m par l'Administration de la gestion de l'eau (voir avis préalable en annexe 6).

Référence : Site internet « map.geoportail.lu ».

3.2.4 SITUATION HYDROLOGIQUE

Le bassin versant sur lequel est situé le terrain est celui de l'Alzette.

D'après le site internet « map.geoportail.lu », le forage le plus proche se trouve à une distance d'environ 1 km du terrain concerné. Il s'agit du « forage Engel (FCC-403-15) ».



La source la plus proche (Source Schleifmillen : SCC-1-04) se situe à une distance d'environ 1,6 km du terrain.

Le terrain sur lequel les forages géothermiques seront réalisés 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 ne se situe pas dans une zone à risque d'inondation.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu »

3.2.6 SITUATION CLIMATOLOGIQUE

La situation climatologique du Grand-Duché du Luxembourg ou de la région de Howald ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation d'environ 45 forages géothermiques.

Le projet ne sera pas non plus affecté par la situation climatologique du Grand-Duché du Luxembourg ou de la région de Howald.

3.2.7 SITUATION DE LA QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air du Grand-Duché du Luxembourg et au niveau de Howald ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation d'environ 45 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	Le terrain se situe à environ 130 m de l'Alzette La zone humide du « Roeserbann » est située à env. 1,7 km du site	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 1)
Zones côtières et environnement marin	Non	/
Zones de montagne et de forêt	Le terrain est entouré de forêt sur les côtés nord et est	Site internet « map.geoportail.lu »
Réserves et parcs naturels	Réserve : La réserve naturelle « Roeserbann » est située à env. 1,7 km Parcs naturels : /	Site internet « map.geoportail.lu »
Zones protégées d'intérêt communautaire 2000 désignées en vertu de la loi modifiée du 19 janvier 2004 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles	La zone NATURA 2000 la plus proche du terrain se situe à environ 1,7 km. Il s'agit de la zone dénommée « Vallée supérieure de l'Alzette - Code : LU0002007 »	Site internet « map.geoportail.lu »
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 site se trouve à Howald à proximité direct d'une zone à forte densité de population	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 1)
Paysages et sites importants du point de vue historique, culturel et archéologique	Le site bénéficie d'une levée des contraintes de la part de l'INRA	Lettre de l'INRA datée du 16 octobre 2023 jointe en annexe 7



3.4 Cumul avec d'autres projets

Les forages seront réalisés en parallèle des travaux de construction de la nouvelle extension de la maison de soins à Howald.

Le tableau ci-après donne une indication des installations se situant dans un rayon de 30 m des forages géothermiques.

Présence	Installation	Distance [m]
/	Fosse septique	
oui	Dépôt de gasoil	Env. 30 m*
/	Dépôt de Purin/lisier	
/	Aire de fumier	
/	Etable, porcherie	
/	Silo à fourrages verts	
/	Engrais chimiques liquides et solides	
/	Atelier de	
/	Autre(s) à préciser:	

Remarques

* un réservoir aérien en acier, à simple paroi, d'une capacité de 2.000 litres de gasoil, est mis en œuvre pour l'alimentation principale du groupe électrogène de secours. Ce réservoir est placé au-dessus d'une cuve de rétention dans le local technique spécifique du groupe électrogène de secours.

* l'arrêté d'autorisation initialement délivré par le Ministère de l'Environnement pour cette exploitation renseigne que les installations de chauffage et qu'un réservoir souterrain à double paroi métallique, d'une capacité de 10.000 litres, ne sont pas autorisés. Le Maître d'Ouvrage informe que le bâtiment est chauffé via un réseau de chauffage urbain et qu'un réservoir à gasoil enterré de 10.000 litres n'a, à leur connaissance, jamais été mis en œuvre !



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 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 la pompe à chaleur.

1.1.4 UTILISATION DU SOL

Phase chantier

Il est prévu de réaliser, env. 45 forages géothermiques d'une profondeur maximale de 50 m par rapport au sol et d'un diamètre intérieur d'environ 150 mm.

Les quantités à déblayer (env. 40 m³ au total) seront mises en décharge.

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 résultante 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 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 50 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 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 des foreuses.

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 pendant une durée d'environ cinq semaines, en parallèle des travaux de construction de la nouvelle extension en projet de la maison de soins.

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

En phase exploitation, les pompes à chaleur seront situées en toiture de la nouvelle extension. Les mesures nécessaires seront prises afin de limiter l'impact sonore des pompes à chaleur à un niveau acceptable et autorisable par les administrations compétentes.

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 suit :

- infiltration d'eau superficielle contaminée ou susceptible d'être contaminée via les puits de forage ;
- utilisation d'eau contaminée pour la réalisation des forages ;



Goblet Lavandier & Associés

Ingénieurs-Conseils S.A.

- 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 de la pompe 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 de la pompe 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 des pompes à chaleur aura un impact transfrontalier même global étant donné que le fluide réfrigérant sera sous forme de gaz qui se mélangera à l'atmosphère et contribuera donc à l'effet de serre et au réchauffement climatique.

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, pourra 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 l'éthylène glycol, utilisé principalement comme additif alimentaire, est considéré comme généralement non toxique, l'ampleur de l'impact dû à une fuite d'eau glycolée sera nulle.

Une fuite totale du fluide frigorigène (type de fluide actuellement non connu) contribuera à l'effet de serre et au réchauffement climatique. L'ampleur de cet impact est cependant minimisée par la quantité réduite du fluide réfrigérant qui sera mise en œuvre.

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 (fluide actuellement non connu) sera réduite étant donné que les 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 50 m (voir copie du mail reçu de l'Administration de la gestion de l'eau en annexe 6 ;
- 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 Hesperange ;
- 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. la « Wassergefährdungsklasse » de la substance eau/propylène glycol utilisée dans les sondes sera classé 'nwg' dans la catégorie WGK ou classés comme 1 dans la catégorie WGK mais par contre présentera 0 'Anteile Additive' dans les 3 catégories WGK 1-3 (voir courriel joint en annexe 6 du présent dossier).
 - b. 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.



IV) ANNEXES

1	Extrait de la carte topographique (échelle 1 :5.000)
2	Extrait du plan cadastral (échelle 1 :5000)
3	Extrait (partie graphique, légende et partie écrite) du PAG de la Commune de Hesperange
4	Plans :

N° plan	Dénomination	Date	Echelle
/	Plan géoportail*	12/10/23	1/250
/	Extrait de la carte géologique harmonisée	/	1/10.000
/	Sources et forages hydrogéologiques	/	1/15.000
/	Admissibilité forages géothermique de faible profondeur	/	1/50.000

5	Courriel de l'Administration de l'Environnement relatif au non-classement au sein du CASIPO du site d'implantation des forages, 27.09.2023
6	Avis préliminaire de l'Administration de la Gestion de l'Eau, par courriel de M. Sven Barthel du 30.05.2023, concernant la faisabilité de réaliser des forages géothermiques.
7	Lettre de l'INRA datée du 16 octobre 2023

* Comprend en bleu la zone d'implantation des forages géothermiques

