



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

**FORAGES GEOTHERMIQUES
EN PROFONDEUR POUR LES
BATIMENTS « PERMANENCE
DU GOUVERNEMENT » ET «
CENTRE DE CONFERENCE »
SUR LE SITE DU CHATEAU DE
SENNINGEN**

- 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
P13-084**

juillet 2021



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 90 FORAGES
GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR**

**-
SENNINGEN**

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

ADMINISTRATION DES BATIMENT PUBLICS

10, rue du St. Esprit
L – 1475 LUXEMBOURG
Tel : 46 19 19-1
Courriel : bp@bp.etat.lu

Lieu, Date	Luxembourg, le.....
------------	---------------------



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	8
3 Description de la localisation du projet et de la sensibilité environnementale des zones géographiques susceptibles d'être affectées.	11
II) Description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	15
1 Utilisation des ressources naturelles	15
2 Pollution et nuisances	16
3 Risque d'accidents	17
III) Description des effets notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	19
1 Etendue de l'impact	19
2 Nature transfrontalière de l'impact	19
3 Ampleur et complexité de l'impact	19
4 Probabilité de l'impact	20
5 Durée, fréquence et réversibilité de l'impact	20
6 Mesures de protection	21
IV) Annexes	23



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 SENNINGEN

1.2 Personnes de contact

MAITRE DE L'OUVRAGE :
(Adresse de correspondance)

ADMINISTRATION DES BATIMENT PUBLICS
CODE IDENT: 000 5000017
M. Jérôme LASCHETTE
10, rue du St. Esprit
L – 1475 LUXEMBOURG
Tel : 46 19 19-1
Courriel : jerome.laschette@bp.etat.lu

EXPLOITANT :

**CENTRE DES TECHNOLOGIES DE
L'INFORMATION DE L'ÉTAT**
M. PLUMER
50, rue du Château
L – 6961 Senningen
Tel : 247-87112
Courriel : christian.plumer@ctie.etat.lu

GENIE TECHNIQUE :
(Adresse de correspondance)

GOBLET LAVANDIER & ASSOCIES
M. DUSSELDORF
53, rue Gabriel Lippmann
L – 6947 NIEDERANVEN
Tel : 43 66 76 – 302
Courriel : mike.dusseldorf@golav.lu

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

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

1.3 Nature de l'exploitation

L'exploitation projetée ici concerne environ 90 forages géothermiques en profondeur dont deux forages « test », sur un terrain actuellement occupé par de la végétation (arbres, arbustes, gazon). Ces forages seront destinés à récupérer l'énergie thermique du sol pour le chauffage et le refroidissement des bâtiments « Permanence du Gouvernement » respectivement du « Centre de Conférence » sur le



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

site du Château de Senningen. Ces forages présenteront une puissance d'absorption thermique totale des sondes d'environ 260 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 :

44, Rue du Château
L-6961 Senningen

Deux extraits de la carte topographique à l'échelle 1/5.000 sont joints en annexe 1 du présent dossier.

1.4.2 SITUATION CADASTRALE

Commune	Section	No. Parcelle	Lieudit
Niederanven	B de Senningen	20/4534	Château de Senningen

Deux extraits du plan cadastral relatif à la parcelle mentionnée ci-dessus sont joints en annexe 2 du présent dossier.

1.4.3 SITUATION LUREF :

ETABLISSEMENT	LUREF E	LUREF N	LUREF H
Bâtiment „Permanence“	Env. 84808	Env. 79189	Env. 318 m
„Centre de conférence“	Env. 85015	Env. 79064	Env. 294 m

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

Aucune autre commune ne sera située dans un périmètre de 200 m des forages.

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

Dénomination :	Zone de bâtiments et d'équipements publics
-----------------------	--



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Zones avoisinantes :	Zone de bâtiments et d'équipements publics Zone forestière Zone de verdure Zone d'habitation 1 Zone mixte villageoise
-----------------------------	---

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

1.4.6 SITUATION GEOLOGIQUE

1.4.6.1 BATIMENT PERMANENCE

L'établissement se situe dans une zone de protection de l'eau	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>
L'établissement se situe dans une région à risque élevé d'inondation	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>
L'établissement se situe à moins de 30 mètres d'un cours d'eau	OUI <input checked="" type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

Proximité du ruisseau « Aalbach »

1.4.6.2 CENTRE DE CONFERENCES

L'établissement se situe dans une zone de protection de l'eau	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>
L'établissement se situe dans une région à risque élevé d'inondation	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>
L'établissement se situe à moins de 30 mètres d'un cours d'eau	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input checked="" type="checkbox"/>

Le ruisseau « Aalbach » est enterré dans cette zone.

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

1.4.7.1 BATIMENT PERMANENCE

Direction	Distances (m)	Genre d'activité sur le terrain voisin ou caractère de la zone
Nord	Env. 18 m	Forêt
Ouest	Env. 18 m	Forêt
Sud	Env. 0	Zone de bâtiments et d'équipements publics
Est	Env. 0	Zone de bâtiments et d'équipements publics

1.4.7.1 CENTRE DE CONFERENCES

Direction	Distances (m)	Genre d'activité sur le terrain voisin ou caractère de la zone
Nord	Env. 7 m	Zone mixte villageoise



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Direction	Distances (m)	Genre d'activité sur le terrain voisin ou caractère de la zone
Ouest	Env. 0	Zone de bâtiments et d'équipements publics
Sud	Env. 0	Zone de bâtiments et d'équipements publics
Est	Env. 12 m	Zone mixte villageoise

1.4.8 PRINCIPALES VOIES D'ACCES

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



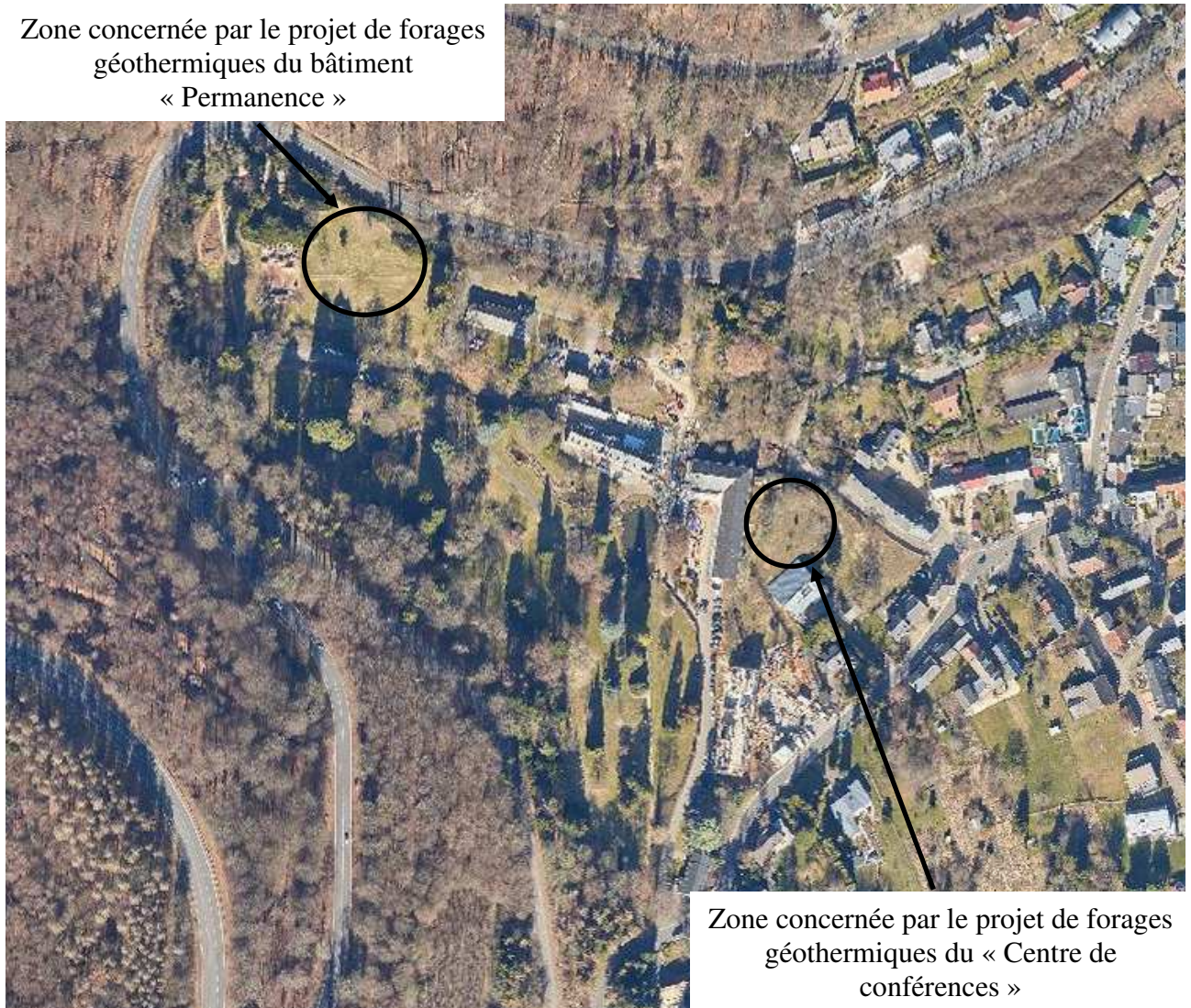
2 Caractéristiques physiques du projet

2.1 Description des travaux de chantier

Description succincte (non technique) des travaux à réaliser :

Il est prévu de réaliser environ 90 forages géothermiques en profondeur dont deux forages « test » sur la parcelle numéro 20/4534 située rue du Château à Senningen.

Zone concernée par le projet de forages
géothermiques du bâtiment
« Permanence »



Zone concernée par le projet de forages
géothermiques du « Centre de
conférences »

Le plan joint en annexe 4 du présent dossier montre l'emplacement approximatif des forages géothermiques prévus et permet de situer le bâtiment « Permanence » actuel, le futur bâtiment « Permanence » n projet ainsi que le « Centre de conférence ».

Les principales machines mises en œuvre pendant la phase chantier seront des foreuses (max quatre foreuses seront mises en œuvre). Les quantités à déblayer lors de la réalisation des forages seront d'environ 270 m³. Ces terres seront mises en décharge.



Indication du géologue conseil

Un forage test sera réalisé au niveau de chaque zone de forage (soit un total de deux forages « test »). 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 90 forages durera maximum cinq 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. 90 (dont 2 forage test)
Profondeur du forage [m]	max. 95 m
Diamètre intérieur du forage [mm]	200 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 du nouveau bâtiment « Permanence » respectivement lors de la rénovation du bâtiment existant « Centre de conférence ».

2.2.2 CARACTERISTIQUES DE LA POMPE A CHALEUR

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

Pompes à chaleur – Bâtiment Permanence	Caractéristiques
Nombre de pompes à chaleur	3 dont 1 en redondance
Type de pompe	eau glycolée/eau
Puissance thermique totale des pompes à chaleur [kW]	Env. 2 x 70
Puissance d'absorption thermique totale des sondes [kW]	Env. 55
Fluide frigorigène utilisé	Pas encore connu
Quantité de fluide frigorigène [kg] :	Pas encore connu (< 20 kg)
Quantité d'eau glycolée utilisée dans le circuit des sondes [l]	Environ 9.000
Quantité d'eau glycolée pouvant s'échapper du circuit en cas de fuite :	Env. 2.000
Emplacement	Local technique au sous-sol du bâtiment « Permanence »



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Pompes à chaleur – Bâtiment Permanence	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

Pompes à chaleur – Bâtiment Centre de Conférence	Caractéristiques
Nombre de pompes à chaleur	2
Type de pompe	eau glycolée/eau
Puissance thermique totale des pompes à chaleur [kW]	Env. 2 x 70
Puissance d'absorption thermique totale des sondes [kW]	Env. 205
Fluide frigorigène utilisé	Pas encore connu
Quantité de fluide frigorigène [kg] :	Pas encore connu (< 20 kg)
Quantité d'eau glycolée utilisée dans le circuit des sondes [l]	Environ 18.500
Quantité d'eau glycolée pouvant s'échapper du circuit en cas de fuite :	Env. 2.000
Emplacement	Local technique au sous-sol du bâtiment « Centre de conférences »
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 le Château de Senningen, le Centre national de crise, le bâtiment « Centre de Communication du Gouvernement » (communément appelé « Permanence ») qui sera reconstruit (le bâtiment actuel sera démoli après achèvement des travaux de reconstruction) ainsi que le « Centre de conférences ». Il est repris dans le cadastre des sites potentiellement pollués. Cependant, les deux zones du terrain destinées à accueillir les forages thermiques en profondeur ne sont pas identifiées 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 pour le bâtiment « Permanence » est d'environ 318 m.

L'altitude générale des forages en profondeur prévu pour le « Centre de conférence » est d'environ 294 m.

Le terrain présente une légère pente vers l'est.

Le cours d'eau le plus proche des forages géothermiques en profondeur prévu pour le bâtiment « Permanence » est situé à une distance de moins de 30 m (Aalbach). Au niveau de la zone prévu pour les forages en profondeur du « Centre de conférence » ce ruisseau est enterré.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu »

3.2.2 SITUATION GEOLOGIQUE

Le terrain sur lequel les forages géothermiques seront réalisés est situé sur la couche géologique « km3 » correspondant à du « Keuper à marnolites compactes »

Référence : Extraits de la carte géologique, nouvelle édition (voir annexe 4)

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 sont liés à des restrictions pour les pompes à chaleur.

La profondeur des forages géothermiques a été limitée à 95 m par l'Administration de la gestion de l'eau (voir avis préalable en annexe 6).

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



3.2.4 SITUATION HYDROLOGIQUE

Le bassin versant concerné est celui de la Moselle.

D'après le site internet « map.geoportail.lu », le forage le plus proche se trouve à une distance d'environ 190 m du terrain concerné. Il s'agit du « forage Senningerberg (FRE-404-74).

La source la plus proche (Source Senningen (h.s.) : SCC-404-06) se situe à une distance d'environ 34 m du terrain. Une deuxième source se situe à environ 64 m du terrain. Il s'agit de la source non-captée Traechelchen (abandonné) (SNC-404-11)

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 Senningen ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation d'environ 90 forages géothermiques à Senningen.

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

3.2.7 SITUATION DE LA QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air du Grand-Duché du Luxembourg et au niveau de Senningen ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation d'environ 90 forages géothermiques à Senningen.

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 zone humide la plus proche se situe à environ 2,6 km du site	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)
Zones côtières et environnement marin	Non	/
Zones de montagne et de forêt	Le site se situe à proximité direct d'une forêt de hêtraie a aspérule et mélique uniflore (type du biotope : 9130).	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 4)
Réserves et parcs naturels	La réserve naturelle Schlamwäss se situe à environ 2,6 km du site La réserve naturelle Aarnesch se situe à environ 1,9 km du site	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 630 m. Il s'agit de la zone dénommée « Grunewald - Code : LU0001022 ». La zone de protection oiseaux Natura 2000 la plus proche se situe à environ 2,6 km du site. Il s'agit de la zone dénommée « Vallée de la Syre de Moutfort à Roodt/Syre - Code : LU0002006 »	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 site se trouve à proximité direct du village de Senningen	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe 1)
Paysages et sites importants du point de vue historique, culturel et archéologique	Un avis sera demandé auprès du CNRA avant le début des travaux	/



3.4 Cumul avec d'autres projets

Les forages seront réalisés en parallèle des travaux de construction du nouveau bâtiment « Permanence » respectivement lors de la rénovation du bâtiment existant « Centre de conférence ».

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

Présence	Installation	Distance [m]
Zone de forage pour le bâtiment « Permanence »		
/	Fosse septique	
oui	Dépôt de gasoil	Env. 230 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:	
Zone de forage pour le « Centre de conférences »		
/	Fosse septique	
oui	Dépôt de gasoil	Env. 45 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:	



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. 20 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 la pompe à chaleur.

1.1.4 UTILISATION DU SOL

Phase chantier

Il est prévu de réaliser, moyennant un maximum d'environ quatre foreuse, env. 90 forages géothermiques d'une profondeur maximale de 95 m par rapport au sol et d'un diamètre intérieur d'environ 200 mm.

Les quantités à déblayer (env. 270 m³ au total) seront mises en décharge.

Phase exploitation

Avec l'exploitation des forages géothermiques par trois pompe à chaleur réversible (dont une fonctionnant en redondance), le sol va être utilisé en tant que stockage géothermique.

En été, le froid est extrait du sol qui se réchauffe progressivement. Si cette opération se répète d'année en année, sans autre perturbation, la température moyenne du sol va augmenter progressivement pour ne plus être exploitable. Pour éviter ce phénomène, le sol est régénéré chaque hiver en restituant la chaleur accumulée en été grâce à la pompe à chaleur.



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. 20 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 » (voir plan en annexe 4) et, les sondes, contenant l'eau glycolée, seront mises en œuvre dans un coulis ciment-bentonite étanche à une profondeur ne dépassant pas 95 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 d'un maximum de quatre 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 du nouveau bâtiment « Permanence » respectivement lors de la rénovation du bâtiment existant « Centre de conférence ».

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, la pompe à chaleur sera située dans des locaux fermés. Les émissions de bruit sur le voisinage seront donc négligeables.

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 ;
- fuites d'hydrocarbures provenant directement d'engins ou d'équipements de chantier ;



Goblet Lavandier & Associés

Ingénieurs-Conseils S.A.

- 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, donc une quantité inférieure à 20 kg. En supposant que le fluide frigorigène mis en œuvre soit du R404A avec un GWP de 3920 [kg CO₂/kg], une de la totalité du fluide génèrera un équivalent de 78.400 kg de CO₂. 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 le propylène 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 hypothétique R404A (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 (moins de 20 kg) 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 hypothétique R404A (fluide actuellement non connu) sera réduite étant donné que les pompes à chaleur seront entretenue 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 95 m (voir copie du mail reçu de l'Administration de la gestion de l'eau en annexe 6 et le plan relatif aux restrictions des pompes à chaleur en annexe 4 du présent dossier) ;
- 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 Niederanven ;
- les travaux de forages seront exécutés et surveillés par du personnel qualifié ;
- 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 ;
- 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 « Wassergefährungsklasse » de la substance eau/propylène glycol utilisée dans les sondes est de 1, c'est-à-dire la classe la plus basse d'après le "*Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährungsklasse vom 17. Mai 1999*".
 - 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 ;



Goblet Lavandier & Associés

Ingénieurs-Conseils S.A.

- 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 bâtiment « Permanence » (échelle 1 :5.000) Extrait de la carte topographique « Centre de conférences » (échelle 1 :5.000)
2	Extrait du plan cadastral bâtiment « Permanence » (échelle 1 :5000) Extrait du plan cadastral « Centre de conférences » (échelle 1 :5000)
3	Extraits (partie graphique, légende et partie écrite) du PAG de la Commune de Niederanven
4	Plans :

N° plan	Dénomination	Date	Echelle
H_LG	Implantation forages géothermiques	21/04/21	1/500
/	Extrait de la carte géologique, nouvelle édition - bâtiment « Permanence »	/	1/5.000
/	Extrait de la carte géologique, nouvelle édition - « Centre de conférences »	/	1/5.000
/	Aquifères, forages et sources	/	1/5.000
/	Restrictions pompe à chaleur	/	1/50.000
/	Zone de protection d'eau potable	/	1/5.000
/	Utilisation du sol 2015	/	1/5.000
/	Couverture du sol 2015	/	1/20.000
/	Carte simplifiée des forêts naturelles	/	1/5.000
/	Zones protégées d'intérêt national en procédure réglementaire	/	1/10.000
/	Natura 2000 et Natura 2000 oiseaux	/	1/20.000

5	Courriel de l'Administration de l'Environnement relatif au non classement au sein du CASIPO du site d'implantation des forages, 26.03.2021
6	Avis préliminaire de l'Administration de la Gestion de l'Eau, par courriel de M. Sven Barthel du 05.06.2019, concernant la faisabilité de réaliser des forages géothermiques.

