



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

FORAGES GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR POUR UNE MAISON RELAIS A BOUS

Description succincte basée sur l'annexe III
(Critères de sélection visés à l'article 4
paragraphe B) du « Règlement grand-ducal du
7 mars 2003 concernant l'évaluation des
incidences de certains projets publics et privés
sur l'environnement »

A.LUCAS-STOECKLIN
P16-125

Mai 2018





Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Objet

DESCRIPTION SUCCINCTE BASEE SUR L'ANNEXE III DU « REGLEMENT GRAND-DUCAL DU 7 MARS 2003 CONCERNANT L'EVALUATION DES INCIDENCES DE CERTAINS PROJETS PUBLICS ET PRIVES SUR L'ENVIRONNEMENT »

MISE EN ŒUVRE ET EXPLOITATION DE 14 FORAGES GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR

-

Bous

Signature et cachet de l'exploitant ou, le cas échéant, de son mandataire :



Administration Communale de Bous
M. Carlo Kütten, bourgmestre
20, rue de Luxembourg
L – 5408 Bous

Lieu, Date

Bous, le... 24.05.2018.....



Table des matières

I) Caractéristiques du projet	4
1 Informations sur l'établissement	4
2 Dimension du projet	7
3 Cumul avec d'autres projets	10
4 Utilisation des ressources naturelles	10
5 Production des déchets	11
6 Pollution et nuisances	11
7 Risque d'accidents	12
II) Localisation du projet	13
1 Occupation des sols existants	13
2 Richesse relative, qualité et capacité de régénération des ressources naturelles de la zone	13
3 Capacité de charge de l'environnement	15
III) Caractéristiques de l'impact potentiel	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
IV) Annexes	20



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

I) CARACTERISTIQUES DU PROJET

1 Informations sur l'établissement

1.1 Nom de l'établissement

FORAGES GEOTHERMIQUES EN PROFONDEUR A BOUS

1.2 Personnes de contact

MAITRE DE L'OUVRAGE :	ADMINISTRATION COMMUNALE DE BOUS N° IDENT : 0000 5123 011 <i>M. Pierre SCHMITZ, chef de service technique</i> 20, rue de Luxembourg L – 5408 Bous Tel: 23 66 92 76 Email : pierre.schmitz@bous.lu
ARCHITECTE :	BENG ARCHITECTES ASSOCIÉS <i>M. Eric VALLENET</i> 12, avenue du Rock'n Roll L-4361 Esch/Alzette Tel: 54 94 30 Email : eric.vallenet @beng.lu
GENIE TECHNIQUE :	GOBLET LAVANDIER & ASSOCIES <i>M. Jos BEYER / M. Horst FOLLMANN</i> B.P. 52 L – 6940 Niederanven Tel: 43 66 76 1 Email : jos.beyer@golav.lu / horst.follmann@golav.lu
DEMANDES d'AUTORISATION : (Adresse de correspondance)	GOBLET LAVANDIER & ASSOCIES <i>Mme Alexandra LUCAS-STOECKLIN</i> B.P. 52 L – 6940 Niederanven Tel: 43 66 76 258 Email: alexandra.lucas-stoecklin@golav.lu



1.3 Nature de l'exploitation

L'exploitation projetée ici concerne 14 forages géothermiques en profondeur.

1.4 Emplacement de l'établissement

Ces forages auront lieu rue de Luxembourg à Bous, entre les n°9 et 11 existants, qui correspondent au site de l'école actuel et à une construction existante qui sera démolie dans le cadre du projet de maison relais.

Ils seront destinés à récupérer l'énergie thermique du sol pour le chauffage d'une maison relais en projet.

1.5 Emplacement

Le terrain considéré est situé au 9, rue de Luxembourg à Bous.

1.5.1 SITUATION CADASTRALE

COMMUNE	SECTION	N° CADASTRAL	LIEU-DIT
Bous	A de Bous	2264/6647	Rue de Luxembourg
		2262/1433	
		2262/6264	
		2257/2	
		2261/6066	
		2257/7905	
		2260/5356	
		2259/5355	

L'extrait du plan cadastral relatif aux parcelles mentionnées ci-dessus est joint en annexe.

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

Aucune autre commune n'est située dans un périmètre de 200 m des forages.

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

DENOMINATION	Zone de bâtiments et équipements publics
---------------------	--



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

ZONES AVOISINANTES	Zone mixte villageoise Zone agricole Zone d'activités économiques communale type 1
---------------------------	--

Le classement du terrain ressort du Plan d'Aménagement Général de la Commune de Bous dont un extrait est joint en annexe.

1.5.4 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



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

Les zones voisines au terrain sur lequel se dérouleront les forages seront :

DIRECTION	DISTANCES (M)	GENRE D'ACTIVITE SUR LE TERRAIN VOISIN / CARACTERE DE LA ZONE
Nord	Env 0	Zone de bâtiments et équipements publics
	A environ 60 m	Zone mixte villageoise
Ouest	Env. 0	Zone de bâtiments et équipements publics
	A environ 50 m	Zone mixte villageoise
Sud	A environ 20 m	Zone agricole
Nord Est	A environ 40 m	Zone mixte villageoise
Sud Est	A environ 50 m	Zone d'activités économiques communale type 1

1.5.6 PRINCIPALES VOIES D'ACCES

La principale voie d'accès aux forages sera la rue de Luxembourg.

2 Dimension du projet

2.1 Informations générales

Description succincte (non technique) des travaux à réaliser :

Il est prévu de réaliser 14 forages géothermiques en profondeur sur le terrain situé au niveau de l'école existante de Bous, rue de Luxembourg (voir cercle rouge ci-dessous).





Le plan topographique joint en annexe du présent dossier montre l'emplacement approximatif des forages géothermiques prévus.

Les principales machines mises en œuvre pendant la phase de forage seront 2 foreuses. Les quantités à déblayer lors de la réalisation des forages seront d'environ 50 m³. Ces terres seront enlevées pour être mises en décharge.

Indication du géologue conseil

Les indications d'un géologue conseil, pour les forages jusqu'à 120 m de profondeur 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

Les travaux de forage dureront au maximum 10 jours ouvrables pour les 14 forages.

2.2 Caractéristiques techniques

2.2.1 CARACTERISTIQUES DES FORAGES PREVUS

Les caractéristiques des forages sont les suivantes :

Nombre de forages à réaliser	14
Profondeur des forages [m]	120
Diamètre intérieur des forages [mm]	200
Matériau par lequel le colmatage des forages sera réalisé après installation des sondes	coulis ciment-bentonite (matière étanche protégeant les sondes d'un contact direct avec le sol)

2.2.2 CARACTERISTIQUES DE LA POMPE A CHALEUR

Les caractéristiques techniques de la pompe à chaleur qui sera mise en œuvre sont ci-dessous ci-après :

POMPE A CHALEUR	CARACTERISTIQUES
Nombre de pompes à chaleur	1
Type de pompe	Eau glycolée / eau
Puissance thermique totale de la pompe à chaleur	60 kW
Puissance d'absorption thermique totale des sondes	48 kW
Nombre de forages	14
Profondeur max des forages	120 m
Fluide frigorigène utilisé	R410a



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Quantité de fluide frigorigène	4,6 kg
Quantité d'eau glycolée utilisée dans le circuit des sondes	2 600 litres
Quantité d'eau glycolée pouvant s'échapper du circuit en cas de fuite	2 600 litres
Emplacement	Local technique R-1
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 Cumul avec d'autres projets

Les forages se feront de façon à ce qu'il n'y ait aucune autre installation dans un rayon de 30 m (voir localisation sur le plan topographique joint en annexe du présent dossier).

Les forages se dérouleront après les travaux d'excavation / terrassement du terrain.

Déroulement des travaux par phases :

- Réalisation d'un forage géothermique « test » en profondeur, et test de réponse,
- Travaux d'excavation / terrassement, y compris stabilisation de la fouille,
- Réalisation des 14 forages géothermiques en fond de fouille,
- Phase construction du bâtiment

Les forages se feront au niveau du site actuel de l'école.

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	
/	Atelier de	
/	Autre(s) à préciser: /	

4 Utilisation des ressources naturelles

4.1.1 UTILISATION DE L'AIR

Néant

4.1.2 UTILISATION DE L'EAU

De l'eau potable sera utilisée pour la réalisation des forages ($\pm 3 \text{ m}^3/\text{jour}$ de travail) et servira au refroidissement, à la lubrification et à l'évacuation des déblais des forages.

4.1.3 UTILISATION DE L'ENERGIE

Néant



4.1.4 UTILISATION DU SOL

Il est prévu de réaliser, moyennant deux foreuses, 14 forages géothermiques d'une profondeur maximale de 120 m par rapport au fond de fouille et d'un diamètre d'environ 200 mm.

Les quantités à déblayer seront minimales (env. 50 m³) et mises en décharge.

5 Production des déchets

Néant

6 Pollution et nuisances

6.1 Pollution des eaux

Les travaux de forage seront de préférence réalisés par temps sec. L'eau utilisée pour la réalisation des forages (± 3 m³/jour) servira au refroidissement, à la lubrification et à l'évacuation des déblais de forage. Etant donné que les travaux de forage seront surveillés, toutes les dispositions afin d'éviter des pertes d'hydrocarbures provenant directement d'engins ou d'équipements de chantier seront prises.

Le risque d'une pollution des eaux de surfaces par des eaux contaminées sera minime étant donné que le cours d'eau le plus proche se trouve à une distance d'environ 200 m du terrain en question.

Les forages seront réalisés dans une zone qui n'est pas classée en tant que « zone de protection des eaux » (voir plan en annexe) et la sonde contenant l'eau glycolée, sera mise en œuvre dans un coulis ciment-bentonite étanche. Le risque de pollution des eaux souterraines et donc quasiment nul.

6.2 Pollution du sol

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.

6.3 Nuisances sonores

Les principales sources de bruit seront dues à l'utilisation des foreuses.

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



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Les travaux de chantier devraient se dérouler entre 7 h 00 et 19 h 00 pendant une durée maximale de 10 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 ne sont pas à envisager.

6.4 Nuisances olfactives

Néant.

7 Risque d'accidents

Les risques d'accidents, eu égard notamment aux substances et aux technologies mises en œuvre, peuvent se résumer comme suit :

- infiltration d'eau superficielle contaminée ou susceptible d'être contaminée via le puit 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 de la pompe à chaleur.



II) LOCALISATION DU PROJET

1 Occupation des sols existants

D'après l'Administration de l'Environnement, le terrain destiné à accueillir les forages géothermiques ne figure pas dans le cadastre des sites potentiellement pollués du Luxembourg.

Le terrain en question est actuellement occupé par une zone végétalisée de type espace vert urbain ainsi que par les alentours en enrobés de la maison relais existante.

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

L'ensemble des plans et informations transmises ci-après sont issues du site internet « map.geoportail.lu ».

2.1 Situation orographique et morphologique

Le projet est situé à proximité du cours d'eau Aalbaach. L'altitude générale est comprise entre environ 255 m et 258 m.

Référence : Plan topographique du site internet « map.geoportail.lu » - annexe

2.2 Situation géologique

Le terrain sur lequel les forages seront réalisés est situé sur des fonds alluviaux composés de graviers, sables, limons et argiles localement tourbeux. Il s'agit de sols issus du Quaternaire (Holocène) ayant le sigle « a »

Référence : Carte géologique du Luxembourg (Feuille n°13 – Remich) – annexe

2.3 Situation hydrogéologique

Le terrain concerné par les forages géothermiques se situe sur des fonds alluviaux. Il ne se situe pas sur un aquifère.

Référence : Plan des aquifères du site internet « map.geoportail.lu » - annexe

2.4 Situation hydrologique

Le bassin versant concerné est celui de la Moselle.

D'après le site internet « map.geoportail.lu », il n'y a ni sources ni forages ni puits creusés pour exploiter les eaux souterraines dans les proches alentours de la zone concernée.



Le projet ne se situe pas dans un aquifère, ni dans une zone soumise à des restrictions pour les pompes à chaleur.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu »

2.5 Situation de la zone vis-à-vis d'inondations

D'après le site internet « map.geoportail.lu », le terrain concerné se situe en dehors des zones à risque d'inondation.

2.6 Situation climatologique

La station météorologique la plus proche se situe à l'aéroport de Luxembourg.

Les données ci-dessous proviennent soit du Service météorologique de l'Administration de l'Aéroport de Luxembourg et se réfèrent à la station de l'aéroport de Luxembourg soit de l'Observatoire Hydro-Climatologique du Grand-Duché de Luxembourg et se réfèrent en général à tout le pays.

2.6.1 TEMPERATURE

La température moyenne à la station de l'aéroport de Luxembourg (à environ 10 km au Nord-Ouest du terrain) sur les 10 dernières années (2007 à 2015) est de 9,7°C.

Les températures minimales relevées sur le secteur sont alors de l'ordre de -13°C et les températures maximales de l'ordre de 35°C.

Le mois le plus froid est le mois de janvier et, le mois le plus chaud est juillet.

Référence : Données climatologiques du Service météorologique de l'Administration de l'aéroport de Luxembourg

2.6.2 GEL ET NEIGE

Pour donner un ordre de grandeur, la station de l'aéroport de Luxembourg, (à environ 10 km au Nord-Ouest du terrain), dénombreait en moyenne 5 jours de verglas annuel pendant les années de 1981 à 2010.

Des records ont également pu être observés et notamment en 2010 avec 34 cm de neige maximum observés au mois de décembre.

Référence : Données climatologiques du Service météorologique de l'administration de l'aéroport de Luxembourg

2.6.3 PLUVIOMETRIE

La pluviométrie du Luxembourg est axée d'Ouest en Est, induit par l'effet d'abri produit par les lignes de hauteur barrant la partie Ouest et centrale du Luxembourg.



La bordure occidentale du Grand-Duché de Luxembourg est pluvieuse (900 à 1000 mm/an) tandis que, dans le sillon mosellan, les totaux pluviométriques annuels n'atteignent plus que 700 à 800 mm/a en moyenne sur la normale 1971-2000.

Des données plus récentes sur les 10 dernières années mettent en évidence une pluviométrie de l'ordre de 750 mm à quelques kilomètres du projet.

Référence : Site internet de l'Observation Hydro-Climatologique du Grand-Duché du Luxembourg.

2.7 Situation de la qualité de l'air

Des données spécifiques en relation avec la qualité de l'air moyenne à Bous ne sont pas disponibles.

3 Capacité de charge de l'environnement

Les critères à considérer sont issus du règlement grand-ducal du 7 mars 2003:

ENVIRONNEMENT A CONSIDERER	PRESENCE A PROXIMITE	REFERENCE UTILISEE
Zones humides	Une roselière se trouve à 65 m au Sud-Ouest du projet	Site internet « map.geoportail.lu » (voir document en annexe)
Zones côtières	Non	/
Zones de montagne et de forêt	Non	Site internet « map.geoportail.lu »
Réserves et parcs naturels	Non	Site internet « map.geoportail.lu »
Zones répertoriées ou protégées par la législation	La zone NATURA 2000 la plus proche du terrain se situe à environ 20 m au Sud du site. Il s'agit de la zone dénommée « Région de la Moselle supérieure »	Site internet « map.geoportail.lu » (voir document en annexe)
Zones ayant dépassés les normes de qualités environnementales	Informations non disponibles	/
Zones à forte densité de population	La zone à forte densité de population la plus proche se situe à environ 2 km au Sud Est du site. Il s'agit de la commune de Remich.	Site internet « map.geoportail.lu » (voir plan en annexe)
Paysages importants du point de vue historique, culturel et archéologique	Voir réponse de Mme Foni Le Brun-Ricalens du Centre national de recherche archéologique, daté du 12 janvier 2018 joint en annexe	



III) CARACTERISTIQUES DE L'IMPACT POTENTIEL

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 d'eau glycolée, celle-ci va se retrouver dans les forages 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, au pire des cas la fuite concernera 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 de la pompe à chaleur aura un impact transfrontalier même global étant donné que le fluide réfrigérant sera en 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 du sol due à une fuite d'hydrocarbures des machines mises en œuvre lors de la réalisation des travaux.

Dans le cas d'une fuite d'hydrocarbures, les eaux propres en provenance du réseau de canalisation publique pourraient être en contact avec la fuite d'hydrocarbures et 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 finition 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 de 4,6 kg du fluide frigorigène R410a 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 de 4,6 kg de fluide frigorigène R410a sera réduite étant donné que la pompe à chaleur subira des travaux de maintenance réguliers.

5 Durée, fréquence et réversibilité de l'impact

5.1 Phase chantier

La durée de l'impact se limitera 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 des sols et des eaux de surface, la fréquence de l'impact devrait être quasiment nul.

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 reproduire autant de fois que le circuit d'eau glycolée sera rempli.

L'impact dû à une fuite d'eau glycolée n'est pas réversible, mais l'eau glycolée n'est pas toxique, donc qu'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 la pompe à chaleur utilisée fonctionne et est remplie de fluide frigorigène.

L'impact d'une fuite de fluide frigorigène est irréversible.

5.3 Mesures de protection

5.3.1 MESURES DE SECURITE EN RELATION AVEC LES FORAGES

Les mesures de sécurité mises en œuvre lors des forages du puit seront les suivantes :

- Les forages seront réalisés dans une zone qui n'est pas classée en tant que « zone de protection des eaux ».
- 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 Bous.
- Les travaux de forage seront surveillés.
- Les travaux de forage seront réalisés après les travaux de terrassement, lorsque les autres travaux de construction liés au bâtiment n'auront pas commencé. Aucun autre travail de construction n'aura donc lieu à proximité des travaux de forage.
- 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 d'engin ou d'équipements de chantier.
- En ce qui concerne, la contamination respectivement la mise en contact du sol et du sous-sol avec l'eau glycolée :
 - a. Pour ce qu'il en est de la « Wassergefährungsklasse » de la substance eau/propylène glycol utilisé dans les sondes, celle-ci sera 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. Suite à la mise en œuvre des sondes, le colmatage des forages sera réalisé avec un coulis ciment-bentonite.



5.3.2 MESURES DE SECURITE EN RELATION AVEC LA MISE EN ŒUVRE DES SONDÉS

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

- Les sondes, contenant l'eau glycolée, sera mise en œuvre dans un coulis ciment-bentonite étanche.
- Le coulis ciment-bentonite sera incorporé dans les puits immédiatement après la fin du forage des puits.
- Afin de prévenir d'éventuelles fuites de réfrigérant, le circuit d'eau glycolée sera munie d'un pressostat, qui en cas de diminution de la pression provoquera l'arrêt de la pompe du circuit d'eau glycolée.
- Garantie de fabrication : Le fabricant procèdera à des essais de pression des sondes avant fourniture au client.
- Cessation d'activité des sondes géothermique : en cas d'abandon des forages, les sondes seront soit enlevées des forages et ces derniers seront rempli de bentonite, soit elles seront vidées, coupées et remplies de bentonite.



IV) ANNEXES

- ⇒ Extrait de la carte topographique (échelle 1/ 5 000)
- ⇒ Extrait du plan cadastral (échelle 1/2 500)
- ⇒ Extrait du Plan d'Aménagement Général de la Commune de Bous
- ⇒ Plans

N° PLAN	DENOMINATION	DATE	ECHELLE
	Biotopes remarquables		1 / 5 000
	Zone Natura 2000 – Région de la Moselle supérieure		1 / 5 000
	Aquifères		1 / 25 000
	Zones de protection d'eau potable provisoires		1/ 15 000
	Extrait du projet de cartes zones inondables 2013 – HQ extrême		1 / 15 000
	Occupation du sol Corine Land Cover		1 / 1 500
	Occupation biophysique du sol 2007		1 / 5 000
	Restrictions pompes à chaleur		1 / 50 000
	Géologie		1 / 25 000

- ⇒ Copie du mail reçu de M. Sven Barthel de l'Administration de la Gestion de l'Eau daté du 5 mars 2018
- ⇒ Réponse de Mme Foni Le Brun-Ricalens du Centre national de recherche archéologique, daté du 12 janvier 2018
- ⇒ Mail de l'Administration de l'Environnement relatif au non classement au sein du CASIPO du site d'implantation des forages et aux environs daté du 27 décembre 2017