



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

**PIEUX ÉNERGÉTIQUES POUR
LE PROJET RELATIF A LA
CONSTRUCTION D'UNE
AUBERGE DE JEUNESSE ET
STRUCTURE D'ACCUEIL A
ETTELBRÜCK**

- 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
P13-104

novembre 2024



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Objet de la demande

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

**MISE EN ŒUVRE ET EXPLOITATION DE 57 PIEUX ÉNERGÉTIQUES POUR LE
PROJET RELATIF À LA CONSTRUCTION D'UNE AUBERGE DE JEUNESSE ET
STRUCTURE D'ACCUEIL
ETTELBRÜCK**

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

ADMINISTRATION DES BATIMENTS PUBLICS

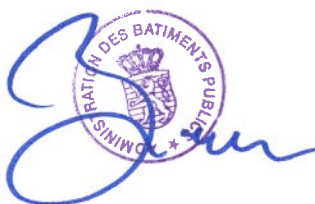
M. Christian BRAUN

10, rue du St Esprit

L-1475 LUXEMBOURG

Tel : 46 19 19 449

Courriel: christian.braun@bp.etat.lu



Lieu, Date Luxembourg, le 08/11/24



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.	9
II) Description des éléments de l'environnement susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	18
1 Utilisation des ressources naturelles	18
2 Pollution et nuisances	19
3 Risque d'accidents	21
III) Description des effets notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement	22
1 Etendue de l'impact	22
2 Nature transfrontalière de l'impact	22
3 Ampleur et complexité de l'impact	22
4 Probabilité de l'impact	23
5 Durée, fréquence et réversibilité de l'impact	23
6 Mesures de protection	24
IV) Annexes	26



I) DESCRIPTION DU PROJET

1 Informations générales sur l'établissement

1.1 Nom de l'établissement

AUBERGE DE JEUNESSE ET STRUCTURE D'ACCUEIL A ETTELBRÜCK

1.2 Personnes de contact

MAÎTRE DE L'OUVRAGE : **ADMINISTRATION DES BATIMENTS PUBLICS**

M. Christian Braun
10, rue du St Esprit
L-1475 LUXEMBOURG
Tel : 46 19 19 449
Courriel: christian.braun@bp.etat.lu

EXPLOITANT : **(NON ENCORE DETERMINÉ)**

“SCREENING”: **GOBLET LAVANDIER&ASSOCIES**

(Adresse de correspondance)

M. Mélanie CARDEW
B.P. 52
L – 6905 NIEDERANVEN
Tel: 43 66 76 – 353
Courriel : melanie.cardew@golav.lu

1.3 Nature de l'exploitation

L'exploitation projetée ici concerne la mise en œuvre d'un total de 57 pieux énergétiques jusqu'à une profondeur maximale de 25 m, dont plus précisément :

- 16 pieux en béton avec sondes géothermiques d'une dimension de 120 cm et d'une longueur de 25 m
- 3 pieux en béton avec sondes géothermiques d'une dimension de 120 cm et d'une longueur de 20 m
- 10 pieux en béton avec sondes géothermiques d'une dimension de 88 cm et d'une longueur de 16 m
- 17 pieux en béton avec sondes géothermiques d'une dimension de 88 cm et d'une longueur de 13,71 m
- 11 pieux en béton avec sondes géothermiques d'une dimension de 88 cm et d'une longueur de 7,71 m

Il s'agit de conduites à capteur intégrées dans des pieux en béton afin d'exploiter la géothermie du sous-sol.

Il est prévu de mettre en œuvre ces pieux énergétiques sous le bâtiment en projet destiné à abriter, au niveau du pôle multimodal d'Ettelbrück, la future auberge de jeunesse et structure d'accueil. Ils

PIEUX ENERGETIQUES POUR LE PROJET DE LA CONSTRUCTION D'UNE AUBERGE DE JEUNESSE ET STRUCTURE D'ACCUEIL A
ETTELBRUCK



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

permettront de récupérer l'énergie thermique du sol pour chauffage et le refroidissement de la nouvelle auberge de jeunesse et structure d'accueil.

Ainsi, l'activité projetée tombe dans l'une des rubriques reprise à 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*, et plus particulièrement sous :

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 supérieures à 30 kW

1.4 Emplacement

1.4.1 ADRESSE

Le complexe de la future auberge de jeunesse et structure d'accueil sera construite au niveau de la gare ferroviaire actuelle d'Ettelbrück, notamment au 1 Place de la Gare à L-9004 Ettelbrück, zone dans laquelle est projetée le nouveau pôle multimodal.

1.4.2 SITUATION CADASTRALE

Commune	Section	N° cadastral	Lieu-dit
Ville d'Ettelbrück	C d'Ettelbrück	930/7620	Avenue J-F Kennedy
		1033/7625	Place de la Gare
		1033/7628	Place de la Gare

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

1.4.3 AUTRES COMMUNES SE SITUANT DANS UN RAYON DE 200 M DE L'ÉTABLISSEMENT

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

1.4.4 NATURE DE LA ZONE D'IMPLANTATION SUIVANT LE PLAN D'AMÉNAGEMENT GÉNÉRAL

Dénomination :	Zone spéciale - pôle multimodal
Zones avoisinantes :	Zone spéciale - pôle multimodal Zone spéciale – chemin de fer Zone mixte urbaine

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



1.4.5 SITUATION GÉOLOGIQUE

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 ☒

D'après la carte des zones inondables 2021 en projet du map.géoportail.lu, le terrain sur lequel il est prévu de construire l'auberge de jeunesse et structure d'accueil ne se trouve pas en zone inondable. Le plan HQ100 (probabilité moyenne) se trouve en annexe 4 du présent dossier.

1.4.6 DISTANCE ENTRE L'ÉTABLISSEMENT ET LA ZONE AVOISINANTE LA PLUS PROCHE

Les zones directement avoisinantes à l'exploitation des pieux seront :

Direction	Distances (m)	Genre d'activité sur le terrain voisin ou caractère de la zone
Sud	0	Zone spéciale – chemin de fer
Est	0	Zone spéciale – chemin de fer
Nord	0	Zone mixte urbaine
Ouest	Env. 3	Zone mixte urbaine

1.4.7 PRINCIPALES VOIES D'ACCÈS

La principale voie d'accès à la nouvelle auberge de jeunesse et structure d'accueil du pôle d'échange multimodal se fera par la N7. L'établissement sera également accessible en train (Ligne 10).

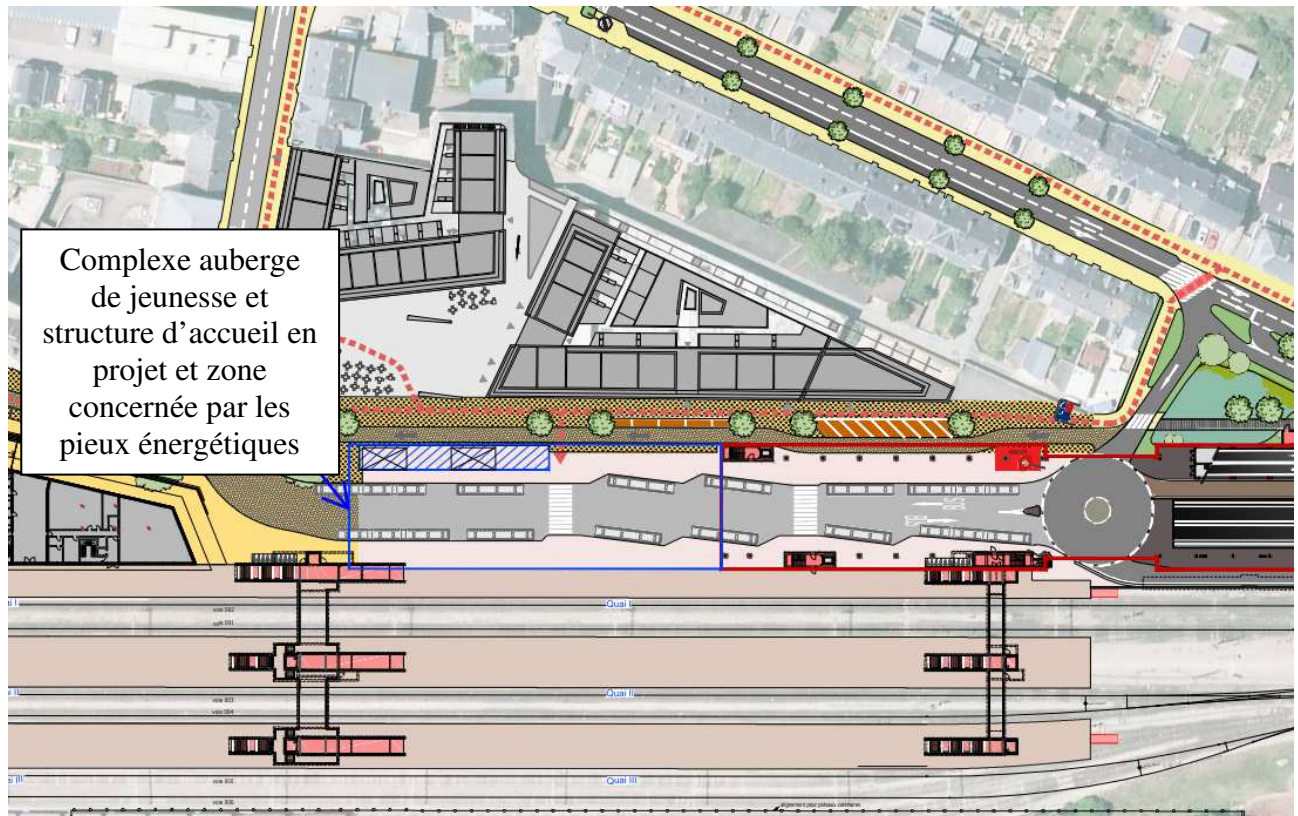


2 Caractéristiques physiques du projet

2.1 Description des travaux de chantier

Description succincte (non technique) des travaux à réaliser :

Il est prévu de réaliser les 57 pieux énergétiques sur le terrain situé à côté de la gare actuelle d'Ettelbrück au niveau des emplacements de parking.



Le plan Etabli par la société Betic et joint en annexe 4 du présent dossier montre l'emplacement approximatif des pieux énergétiques prévus.

Les principales machines mises en œuvre pendant la phase chantier seront deux foreuses, une chargeuse sur pneu ainsi qu'un camion toupie et des camions à benne pour l'enlèvement des matériaux excavés. Les quantités à déblayer lors de la réalisation des forages seront d'environ 420 m³ de terres de classes 2 à 5 et env. 610 m³ de roche classes 6 à 7. Ces matériaux seront mis en décharge agréée.

Travaux de démolition :

Dans la zone du complexe de la future auberge de jeunesse et structure d'accueil il sera d'abord procédé à la démolition de l'actuelle gare d'Ettelbrück.

Indication de l'entreprise exécutant les travaux de mise en œuvre des pieux énergétiques

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



Durée du chantier

Il est estimé que la réalisation des pieux énergétiques durera environ un mois.

2.2 Caractéristiques techniques du projet (phase exploitation)

2.2.1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES PIEUX ÉNERGÉTIQUES

Les caractéristiques des pieux énergétiques sont les suivantes :

Nombre de pieux énergétiques à réaliser	57
Profondeur du forage [m]	Entre 7,71 m et 25 m
Diamètre du pieux [m]	0,88 m ou 1,2 m
Matériau par lequel le colmatage du pieux sera réalisé après installation des sondes	Béton armé Classe C30/37 Cat.3 HRS

Remarque : les pieux seront réalisés dans le cadre des travaux des pieux pour la tranchée couverte avant les travaux de construction de l'établissement destiné à abriter l'auberge de jeunesse et structure d'accueil.

2.2.2 CARACTÉRISTIQUES DE LA POMPE À CHALEUR

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

Pompe à chaleur	Caractéristiques
Nombre de pompes à chaleur	1
Type de pompe	eau glycolée/eau
Puissance thermique totale de la pompe à chaleur [kW]	Env. 50
Puissance d'absorption thermique totale des sondes [kW]	Env. 50
Fluide frigorigène utilisé	R410A
Quantité de fluide frigorigène [kg] :	16,8 kg
Quantité d'eau glycolée utilisée dans le circuit des sondes [l]	2.600
Quantité d'eau glycolée pouvant s'échapper du circuit en cas de fuite :	2.600 l
Emplacement	Local Technique au sous-sol -1 de l'auberge de jeunesse
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

D'après l'Administration de l'Environnement, le terrain destiné à accueillir les pieux énergétiques est référencé dans le cadastre des sites potentiellement pollués du Luxembourg par les points suivants :

- SPC/03/2059/AV1 et,
- SPC/05/0014/VER
- SPC/03/1246/AV1

La société Enviro Services a été mandatée pour une analyse historique du site destiné à accueillir la tranchée couverte et les futurs bâtiments du pôle multimodal en projet à Ettelbrück. La réalisation de cette étude englobait, outre l'analyse historique du site, l'analyse du sol et des eaux sous-terraines afin de déterminer le degré de pollution du sol et des eaux souterraines et d'établir si un assainissement de terres polluées était à réaliser et à faire autoriser.

L'étude « Document „Historische Erkundung und orientierende Boden- und Grundwasseruntersuchung zur abfalltechnischen Charakterisierung der Aushubmassen im Perimeter der tranchée couverte des pôle multimodal in Ettelbrück (Privatstudie) Endbericht No. 201919302R01R2“, réalisé par Enviro Services International en date du 24 décembre 2020 mentionne pour les trois points donnés ci-dessus, le suivant :

2. SPC/03/2059/AV1: Ablagerung

Es handelte sich hier, nach einer älteren Beschreibung aus dem CaSipo, um eine „fosse à ordures“. Eine eventuelle Verwechslung mit dem Eingang zu einer ehemaligen Bunkeranlage, die sich in demselben Bereich befindet, könnte vorliegen. Aktuell lässt sich vor Ort hier keine altlastenrelevante Tätigkeit mehr identifizieren. Angesichts der Möglichkeit einer, zwar jetzt abgedeckten, aber noch vorhandenen unterirdischen Auffüllung in diesem Bereich, wurde dieser Eintrag als relevant eingestuft. Ein Bohrpunkt zur Altlastenerkundung wurde hier angesetzt (Bohrung FR-217-171).

3. SPC/05/0014/AV1: Elektrottransformator (Douane)

Dieser Transformator befand sich in einem Raum an der nordwestlichen Ecke des Lagergebäudes der CFL. Das Gebäude wurde zwischen 2013 und 2016 abgerissen und durch Parkingflächen mit Schwarzdecke ersetzt. Man kann davon ausgehen, dass während diesem Abriss im Bereich der ehemaligen Lagerhalle der CFL das Erdreich bis auf eine Tiefe von 80 cm komplett ausgetauscht wurde. Dieser Eintrag wurde als nicht relevant für die Altlastenstudie eingestuft.

4. SPC/03/1246/AV1: Lagerhalle CFL

Das Gebäude wurde zwischen 2013 und 2016 abgerissen und durch Parking-flächen mit Schwarzdecke ersetzt. Man kann davon ausgehen, dass während diesem Abriss im Bereich der ehemaligen Lagerhalle der CFL, das Erdreich bis auf eine Tiefe von 80 cm komplett ausgetauscht wurde. Dieser Eintrag wurde als nicht relevant für die Altlastenstudie eingestuft.



Les points SPC/05/0014/VER et SPC/03/1246/AV1 mentionnés dans le cadastre des sites potentiellement pollués du Luxembourg ont donc été qualifiés par la société Enviro Services comme étant non pertinent pour la suite de leur étude.

En ce qui concerne le point SPC/03/2059/AVI, celui-ci a donné lieu au point de forage FR-217-171 mentionné dans cette étude. Ce forage a révélé au niveau de la couverture asphaltée et de son soubassement jusqu'à une profondeur d'environ 1,90 m une pollution en PAK 1-16 et KW 10-C40. Ces matériaux devront donc être enlevés et mis en décharge agréé.

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

3.2.1 SITUATION OROGRAPHIQUE ET MORPHOLOGIQUE

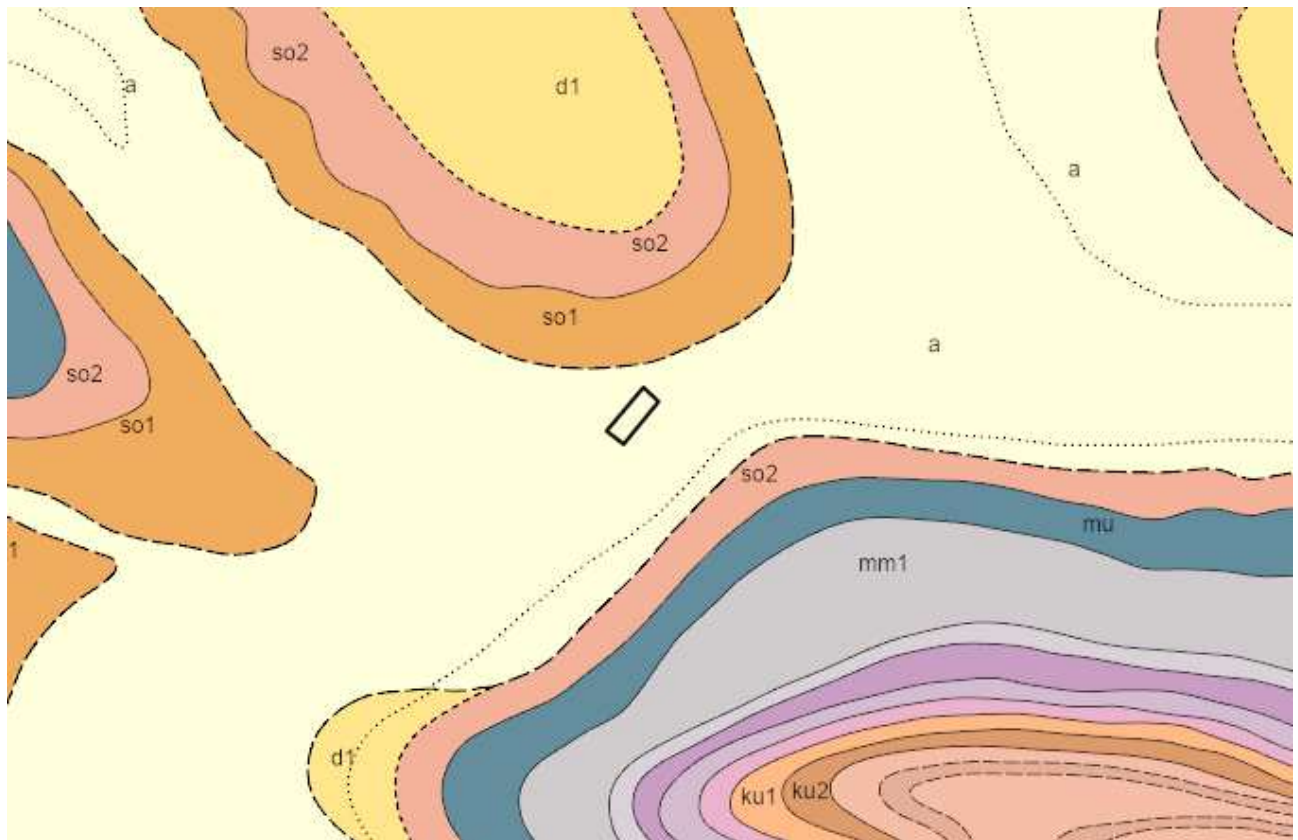
Le terrain sur lequel il est envisagé de construire le complexe de la nouvelle auberge de jeunesse et structure d'accueil est situé dans la vallée de l'Alzette entre la « Wark » et la « Sûre » à une altitude générale d'environ 197 m.

Référence : <http://map.geoportail.lu>

3.2.2 SITUATION GÉOLOGIQUE

L'étude de sol réalisée en date du 28 janvier 2021 par le GrundbauLabor Trier pour le complexe de la future auberge de jeunesse et structure d'accueil mentionne le suivant en ce qui concerne la situation géologique du futur chantier :

„Aus der geologischen Karte geht hervor, dass im Bereich des Baufeldes als jüngste geologische Formation mit den alluvialen Ablagerungen der Alzette zu rechnen ist, welche den Talboden und damit das anstehende Festgestein bedecken. Hierbei handelt es sich um ungegliederte Auen- und Hochflutsedimente, z. T. Abschwemmmassen, Schwemmfächer- und Schwemm-kegelsedimente, welche im Gelände als Sand, kiesig bis Kies, sandig, z. T. lehmig, humos; lokal mit Hangsedimenten verzahnt vorliegen. Bei dem unterlagernden Gestein handelt es sich um die Schichten des Buntsandsteins, näher um den Voltziensandstein (so2), welcher gemäß der Legende als Sandstein, glimmerreich, rotbraun mit roten Zwischenlagen beschrieben ist. Unterlagert wird dieser von den sog. Zwischenschichten (so1), bei denen es sich um rote, konglomeratistische Sandsteine mit Dolomitknauern; rote und grüne Tonsteine handelt.“



Références : <http://map.geoportail.lu>

Document « Neubau einer Jugendherberge am Bahnhof in Ettelbrück - Baugrundgutachten und geotechnische Empfehlungen » rédigé en date du 28 janvier 2021 par le GrundbauLabor Trier

3.2.3 SITUATION HYDROGÉOLOGIQUE

Le terrain sur lequel il est envisagé de construire le complexe de la nouvelle auberge de jeunesse et structure d'accueil est situé sur un aquifère alluvial notamment des sables, graviers et limons du Quaternaire, dénommé 7 sur la carte hydrogéologique.

L'étude de sol réalisée en date du 28 janvier 2021 par le GrundbauLabor Trier mentionne le suivant :
« *Hydrogeologisch ist im Untersuchungsgebiet mit einem zusammenhängenden Grundwasser-leiter in den alluvial abgelagerten Kiesen zu rechnen. Der darunter anstehende Buntsandstein wirkt als Kluftgrundwasserleiter, wobei lagenweise auch mit grundwasserhemmenden Ton-schichten zu rechnen ist.* »

Références : Carte hydrogéologique (échelle 1/200.000)

Document « Neubau einer Jugendherberge am Bahnhof in Ettelbrück - Baugrundgutachten und geotechnische Empfehlungen » rédigé en date du 28 janvier 2021 par le GrundbauLabor Trier

3.2.4 SITUATION HYDROLOGIQUE

La Ville d'Ettelbrück se situe au niveau des bassins versants de la Sûre, de l'Alzette et de la Wark. Ainsi, le sous-sol de la Gare d'Ettelbrück contient une nappe phréatique souterraine directement liée



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

aux cours d'eau limitrophes, se situant en dessous de la base des remblais et circulant dans les couches alluviales graveleuses, mais pouvant remonter jusqu'au niveau supérieur des alluvions limoneuses.

Les variations de l'hydrologie sont directement en relation avec la variation des crues des ruisseaux Wark, Sûre et Alzette.

Référence :

« Pôle d'échange multimodal de la gare d'Ettelbrück », Avant-Projet Détaillé Coordonné, Luxembourg, février 2014
<http://map.geoportail.lu>

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

D'après la carte des zones inondables 2021 en projet du map.geoportail.lu, le terrain sur lequel il est prévu de construire le complexe de l'auberge de jeunesse et structure d'accueil ne se trouve pas en zone inondable. Le plan HQ100 (probabilité moyenne) se trouve en annexe 4 du présent dossier.

Référence : Site internet « map.geoportail.lu »

3.2.6 SITUATION CLIMATOLOGIQUE

La situation climatologique du Grand-Duché du Luxembourg et plus précisément le microclimat au niveau de la Ville d'Ettelbrück ne sera pas affecté par la mise en œuvre et l'exploitation d'un total de 57 pieux énergétiques.

Le projet ne sera pas non plus affecté par la situation climatologique du Grand-Duché du Luxembourg et plus précisément par la situation climatologique au niveau de la Ville d'Ettelbrück.

3.2.7 SITUATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

La qualité de l'air du Grand-Duché du Luxembourg et au niveau de la Ville d'Ettelbrück ne sera pas affectée par la mise en œuvre et l'exploitation de 57 pieux énergétiques à Ettelbrück.

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	<p>Zones humides : Une zone humide se trouve à environ 850 m au nord du pôle d'échange multimodal en projet</p> <p>Rives : Le projet du pôle d'échange multimodal avec son parking se situe dans la zone de confluence des ruisseaux Wark, Alzette et Sûre.</p> <p>Estuaires : néant</p>	Site internet map.géoportail.lu
Zones côtières et environnement marin	Non	Site internet map.géoportail.lu
Zones de montagne et de forêt	Une forêt publique (communale) se situe à env. 32 m au sud du pôle d'échange multimodal en projet	Site internet map.géoportail.lu
Réserves et parcs naturels	La réserve naturelle (DIG) « Ditgesbaach » (RD 19) se situe à environ 450 m au sud du pôle d'échange multimodal en projet.	Site internet map.géoportail.lu
Zones protégées d'intérêt communautaire 2000 désignées en vertu de la loi du 18 juillet 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles	<p>La zone de protection « Natura 2000 » : Vallées de la Sûre, de la Wiltz, de la Clerve et du Lellgerbaach - LU0001006 se situe à environ 30 m au sud du pôle d'échange multimodal en projet.*</p> <p>La zone de protection oiseaux Natura 2000 « Région Kiischpelt » (LU0002013) se situe à environ 1,9 km au nord du pôle d'échange multimodal en projet</p> <p>Le verger à haute tiges (BK_250307047) se situe à une distance d'environ 120 m du pôle d'échange multimodal en projet</p>	Site internet map.géoportail.lu



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Environnement considéré	Présence à proximité	Référence utilisée
	<p>La prairie maigre de fauche de basse altitude (BK_250312134) se situe à une distance d'environ 400 m du pôle d'échange multimodal en projet</p> <p>Une zone de protection des eaux provisoire se situe à une distance d'environ 690 m à l'ouest du pôle d'échange multimodal en projet</p>	
Zones ne respectant pas ou considérées comme ne respectant pas les normes de qualité environnementale fixées par la réglementation en la matière	Dépassement des valeurs limites européennes du NO ₂ au niveau de 30, av. J.F. Kennedy à Ettelbrück en 2015	« Projet de Programme national de qualité de l'air visant à atteindre les valeurs limites pour le dioxyde d'azote et à limiter les particules fines dans l'air ambiant », Version 3.1 du 5 décembre 2016
Zones à forte densité de population	<p>La Ville d'Ettelbrück se situe dans les alentours directs des terrains sur lequel il est envisagé de construire le pôle d'échange multimodal.</p> <p>De l'autre côté de la voie ferrée se trouve le terrain de l'établissement Entrepreneur Baatz-Müller</p>	Site internet map.géoportail.lu
Paysages et sites importants du point de vue historique, culturel et archéologique	D'après le plan « Zones archéologiques fournis pour la Commune d'Ettelbrück » (échelle 1/7500) établi par le CNRA et daté du 25/09/2015, le pôle d'échange multimodal en projet est indiqué <u>en orange</u> en tant que « terrains avec des vestiges archéologiques connus »**	« Strategische Umweltprüfung im Rahmen der Neuaufstellung des PAG der Gemeinde Ettelbrück SUP Phase 1: Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP) »

Remarque :

Un arbre remarquable est situé dans les alentours direct du chantier (LUREf. : 75546 E, 101482 N). Il s'agit d'un marronnier blanc (Aesculus hippocastanum)

Références utilisées :

Site internet map.géoportail.lu

„Biotopkataster der Gemeinde Ettelbrück für den Innen- und Ortsrandbereich - Bearbeitung im Rahmen des Plan d'Aménagement Général - Juni 2012“

PIEUX ENERGETIQUES POUR LE PROJET DE LA CONSTRUCTION D'UNE AUBERGE DE JEUNESSE ET STRUCTURE D'ACCUEIL A ETTELBRUCK



Goblet Lavandier & Associés

Ingénieurs-Conseils S.A.

* La « Surface 28 » mentionnée dans le « Strategische Umweltprüfung im Rahmen der Neuaufstellung des PAG der Gemeinde Ettelbrück SUP Phase 1: Umwelterheblichkeitsprüfung (UEP) » fait partie intégrante de la zone de protection « Natura 2000 » : Vallées de la Sûre, de la Wiltz, de la Clerve et du Lellgerbaach - LU0001006 se situant à environ 30 m au sud du pôle d'échange multimodal en projet.

** Le document « Données sur le patrimoine archéologique national pour l'élaboration du PAG - Notice d'Emploi » du CNRA, indique le suivant :

Les zones orange doivent faire l'objet d'une opération archéologique (sondages diagnostiques, prospections géophysiques ou fouilles archéologiques) en fonction de la nature et de l'étendue des sites, mais également du projet d'aménagement.

Cette intervention scientifique doit être effectuée le plus tôt possible après évaluation du projet par le CNRA. Le maître d'ouvrage du projet d'aménagement est prié de contacter le CNRA dans les meilleurs délais, et de lui fournir les documents nécessaires du projet pour une évaluation scientifique approfondie.



3.4 Cumul avec d'autres projets

En raison du transfert des activités de la Fédération Agricole d'Achat et de Vente « De Verband », anciennement sis 4 rue de la Gare à Ettelbrück, vers les sites de Perl et de Colmar-Berg, le site d'Ettelbrück est devenu vacant et fera donc l'objet d'un futur développement (surface de construction brute : 6.500 m²) qui s'intégrera au projet de développement urbain de la gare d'Ettelbrück avec sa future auberge de jeunesse et structure d'accueil.

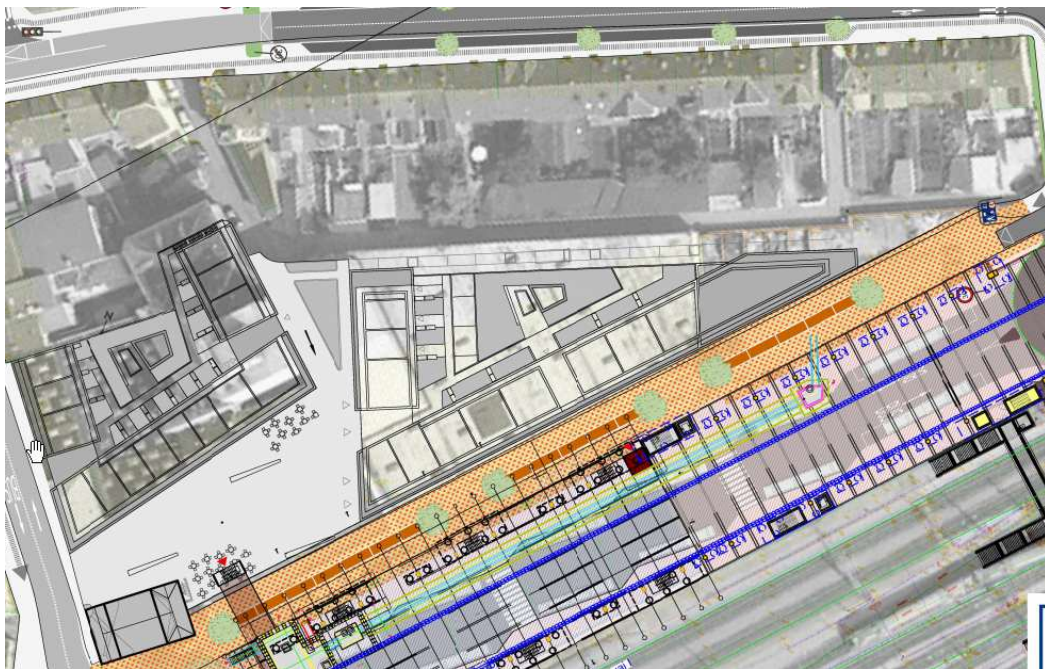
Pour l'espace situé juste à côté de la nouvelle gare, un concept urbanistique a été développé, en vue de promouvoir le développement du quartier de la gare.

Le concept prévoit une démolition complète de tous les bâtiments actuels, à l'exception de la « Bauerestuff », afin de laisser place à un nouveau lotissement. Des commerces et des bureaux occuperont le rez-de-chaussée et le sous-sol, tandis que les étages supérieurs seront affectés au logement. Derrière le bâtiment de la « Bauerestuff » sera aménagée une nouvelle place attractive, qui offrira de l'espace aux terrasses des établissements horeca adjacents.

Cet ensemble de projets dans le quartier de la gare va donc contribuer au développement d'un nouveau quartier attractif et vivant, tant pour la qualité de vie que pour l'attractivité au point de vue commercial et économique.

En outre l'aménagement de la partie de route N7 implique :

- la réorganisation multimodale de la N7/rue du Canal, rue Prince Henri, rue de la Gare et Av. J.-F. Kennedy et du CR348/Av. Salentiny
- la mise en place de l'artère d'approche multimodale du carrefour « Dreieck » au pôle d'échange.





Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

Des informations relatives à la mise en œuvre d'autres forages géothermiques ou d'autres pieux énergétiques dans les environs de la nouvelle auberge de jeunesse et structure d'accueil ne sont pas disponibles à l'heure actuelle.

Le tableau ci-après donne une indication des installations se situant dans un rayon de 30 m des 57 pieux énergétiques.

Présence	Installation	Distance [m]
Information non disponible	Fosse septique	
Information non disponible	Dépôt de gasoil	
Non	Dépôt de purin/lisier	/
Non	Aire de fumier	/
Non	Etable, porcherie	/
Non	Silo à fourrages verts	/
Information non disponible	Engrais chimiques liquides et solides	
Information non disponible	Atelier de	
	Autre(s) à préciser : /	

Référence :

« Pôle d'échange multimodal de la gare d'Ettelbrück », Avant-Projet Détaillé Coordonné, Luxembourg, février 2014.



II) DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS DE L'ENVIRONNEMENT SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTES DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

1 Utilisation des ressources naturelles

1.1.1 UTILISATION DE L'EAU

Phase chantier :

De l'eau potable sera utilisée pour la réalisation des pieux (env. 3-4 m³/jour). Cette eau servira à l'arrosage des chemins en temps chaud, l'arrosage du béton frais en temps chaud, au nettoyage des outils et du matériel de chantier, d'eau sanitaire et lors d'un dégagement de poussières émises pendant les travaux de terrassement.

Phase exploitation :

Néant, l'installation fonctionne en circuit fermé.

1.1.2 UTILISATION DE L'ÉNERGIE

Phase chantier

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

Phase exploitation

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

1.1.3 UTILISATION DU SOL

Phase chantier

Il est prévu de réaliser les travaux de mises en œuvre de 57 pieux énergétiques d'une profondeur maximale de 25 m par rapport au sol et d'un diamètre d'environ 0,88 ou 1,2 m., moyennant deux foreuses, une chargeuse sur pneu ainsi qu'un camion toupie et des camions à benne pour l'enlèvement des matériaux excavés.

Les quantités à déblayer (env. 420 m³ de terres de classes 2 à 5 et env. 610 m³ de roche classes 6 à 7) seront mises en décharge agréée.

Phase exploitation

Avec l'exploitation des pieux énergétiques par une pompe à chaleur réversible, 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 une 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 sondes 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 pieux (env. 3-4 m³/jour) à l'arrosage des chemins en temps chaud, l'arrosage du béton frais en temps chaud, au nettoyage des outils et du matériel de chantier, d'eau sanitaire et lors d'un dégagement de poussières émises pendant les travaux de terrassement. Étant 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 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 120 m du terrain en question (Alzette).

Les forages pour la pose des pieux 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 béton armé C30/37 de catégorie 3 HRS.

Considérant que le liquide caloporteur mis en œuvre fera partie de la « Wärmeträger Positivliste » du Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), la pollution des eaux souterraines en cas de fuite de la substance caloporteur sera donc faible et se limitera à la quantité de liquide caloporteur dans la sonde.

Phase exploitation

Néanmoins, l'installation fonctionnera 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 fonctionnera en circuit fermé.

2.4 Production des déchets

Phase chantier

La production de déchets lors de la réalisation des pieux énergétiques est peu importante. Il s'agit essentiellement des terres excavées issues des forages, qui seront mises en décharge agréée.

Phase exploitation

Néant.

2.5 Nuisances sonores

Phase chantier

Les principales sources de bruit proviendront de l'utilisation de machines de chantier nécessaires à la réalisation des pieux.

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 en relation avec la pose de ces pieux devraient se dérouler, pendant les jours ouvrables entre 7h00 et 19h00 pendant une durée d'environ un mois.

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

Dans le cadre de la demande d'autorisation commodo-incommodo pour la phase excavation/terrassement/mise en œuvre des pieux pour l'ensemble des trois bâtiments park&rail, auberge de jeunesse et structure d'accueil et bâtiment voyageur, une étude d'impact sonore et vibratoire a été réalisée par la société Luxcontrol en tant qu'organisme agréé et jointe en annexe dudit dossier. Cette étude est également jointe en annexe 6 au présent document.

Les deux prises de position, d'une part de l'Administration des bâtiments publics et d'autre part de la Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois par rapport aux conclusions de cette étude sont jointes en annexe 7 du présent dossier.

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.



Goblet Lavandier & Associés
Ingénieurs-Conseils S.A.

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,
- 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 mise en œuvre des pieux n'aura qu'un impact géographique restreint, et même local, sur l'environnement, étant donné que les pieux 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 pieux entre la paroi en PE de la sonde et le béton armé C30/37 cat. 3 HRS. 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 concernera la totalité du fluide, donc 16,8 kg de R410A. Le fluide R410A a un GWP de 2090 [kg CO₂/kg]. Une fuite de la totalité du fluide génèrera un équivalent d'environ 124 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 de la pompe 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.

2.1.1 UTILISATION DE L'AIR

Néant

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.

Dans le cas d'une fuite d'hydrocarbures, les eaux en provenance du réseau de canalisation publique, propres, 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 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 R410A contribuera à l'effet de serre et au réchauffement climatique. L'ampleur de cet impact est cependant minimisée par la quantité réduite (16,8 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 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 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, 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 fonctionne et est remplie 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 la mise en œuvre des pieux

Les mesures de sécurité mises en œuvre lors de la réalisation des forages et la pose des pieux sont les suivantes :

- La mise en œuvre des pieux énergétiques sera réalisée 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 d'au maximum 25 m (voir copie du mail reçu de l'Administration de la gestion de l'eau en annexe 5 et le plan relatif aux restrictions des pompes à chaleur en annexe 4 du présent dossier).
- Les travaux de mise en œuvre des pieux seront de préférence réalisés par temps sec.
- L'eau utilisée pour la réalisation des travaux de pose des pieux, sera prélevée dans le réseau d'eau potable de la Ville d'Ettelbrück.
- Les travaux de forage pour la mise en œuvre des pieux seront surveillés.
- Les travaux de pose des pieux seront réalisés en parallèle des travaux de terrassement et avant la construction de l'auberge de jeunesse et structure d'accueil.
- 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 respectivement mise en contact du sol et du sous-sol avec l'eau glycolée :
 - a) Le fluide caloporteur pourra être de l'eau pure ou sera à choisir parmi les fluides de la liste 'Wärmeträger Positivliste' pouvant être consultée sous le lien suivant:
<https://www.lawa.de/Publikationen-363-Waermetraeger,-Erdwaerme-.html>
Les fluides éligibles sont classés soit:
 - comme 'nwg' de la catégorie WGK ou,
 - étant dans la classe 1 de la catégorie WGK mais par contre 0 dans la catégorie 'Additive % WGK 1'.



- b) Suite à la mise en œuvre des sondes, le colmatage des forages des pieux sera réalisé avec du béton armé C30/37 cat. 3 HRS.

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 du béton armé C30/37 cat. 3 HRS.
- Le béton C30/37 de cat. 3 HRS sera coulé dans le puits immédiatement après la fin du forage et de la mise en place de la structure maintenant les sondes en place dans le puits.
- Afin de prévenir d'éventuelles fuites de réfrigérant, 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 sera mise complètement hors service.
- Garantie de fabrication : le fabricant procède à des essais de pression des sondes avant fourniture au client.
- Cessation d'activité des sondes : en cas d'abandon des sondes, 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 :2.500)
3	Extrait de la partie écrite et de la partie graphique du PAG de la Ville d'Ettelbrück, en vigueur ;
4	Plans :

N° plan	Dénomination	Date	Echelle
/	« Plan de situation » de Schroeder&Associés	/	Sur plan
9044_B T_IGT _PL_T E_SOU _UG01 _GEOT HE	Récapitulatif des pieux bétons avec activation géothermie	18/10/24	1/100
/	Extrait de la carte géologique harmonisée	/	1/2.500
/	Aquifères, forages et sources	/	1/10.000
/	Zones de protection d'eau potable (ZPS)	/	1/10.000
/	Restrictions pompe à chaleur	/	1/50.000
/	HQ100 – (Projet Rgd 2021)	/	1/2.500
/	Couverture du sol 2018	/	1/2.500
/	Carte simplifiée des forêts naturelles	/	1/10.000
/	Zones protégées d'intérêt national	/	1/10.000
/	Habitat Natura 2000	/	1/5.000

5	Avis préliminaire de l'Administration de la Gestion de l'Eau, par courriel de M. Sven Barthel du 05.07.2024, concernant la faisabilité de réaliser des pieux de fondation activés
6	« Etude d'impact sonore et vibratoire – demande d'autorisation en phase chantier stabilisation/terrassement/excavation - Projet du nouveau pôle d'échange multimodale Ettelbrück » réalisé par Luxcontrol en date du 05 juin 2023
7	Prise de position de l'Administration des bâtiments publics daté du 4 septembre 2023 Prise de position de la Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois daté du 4 septembre 2023

