



Energie et Environnement
15, rue d'Epéray
L-1490 Luxembourg

Références : D3-25-0052
Dossier suivi par : Nadia Finck
Tél. : (+352) 247-86891
E-mail : nadia.finck@mev.etat.lu

Luxembourg, le 31 JUL. 2025

Objet : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)
Evaluation du projet « Forages géothermiques en profondeur - Quartier « Kuebebiert » »
au Kirchberg sur le territoire de la commune de la Ville de Luxembourg – Avis sur le champ
d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation
V/réf : TKR / cni / 31 153e-3 / COU MECB 01

Madame, Monsieur,

Le projet sous rubrique consiste à réaliser des forages géothermiques dans le cadre du nouveau quartier « Kuebebiert », afin de couvrir les besoins en énergie thermique de ce dernier. Le projet correspond à une activité figurant à l'annexe IV (catégorie 78) du règlement grand-ducal modifié du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement.

Par ma décision du 26 mai 2025 (décision screening), l'élaboration d'un rapport d'évaluation a été requise pour le projet sous rubrique.

La loi modifiée du 15 mai 2018 exige dans ce cas de figure l'élaboration obligatoire d'un avis des autorités sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation.

Vous trouverez en annexe l'avis établi en vertu de l'article 5 de la prédite loi. L'avis est basé sur le document « Quartier 'Kuebebiert' à Luxembourg – Kirchberg - Forages géothermiques en profondeur » élaboré en date du 28 mars 2025 par le bureau d'études Energie et Environnement.

L'avis qui suit comprend également les avis des autres autorités avec des responsabilités spécifiques en matière environnementale (voir liste en annexe) et sera publié sur le site www.eie.lu au plus tard au moment de l'information et de la participation du public prévue à l'article 8 de la prédite loi.

Sur demande du maître d'ouvrage une réunion de concertation avec les autorités ayant fourni une contribution pourra être organisée dans les meilleurs délais.



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

Pour le Ministre de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité

Marianne Mousel
Premier Conseiller de Gouvernement



N° Dossier : D3-25-0052		
Projet « Forages géothermiques en profondeur - Quartier Kuebebierg »		
EIE Phase :	Scoping	
Autorité	Saisine	Avis
Administration de la nature et des forêts Arrondissement SUD	oui	25/06/2025
Administration de l'environnement	oui	20/04/2025
Administration de la gestion de l'eau	oui	16/06/2025
Ministère de l'Économie Direction générale de l'Énergie	oui	02/07/2025
Ministère du Logement et de l'Aménagement du territoire Département de l'Aménagement du territoire	oui	10/06/2025
Institut national de recherche archéologique	oui	11/06/2025
Administration de l'inspection du Travail et des Mines	oui	25/06/2025
Service géologique de l'Etat	oui	27/06/2025
Administration communale de la Ville de Luxembourg	oui	16/07/2025



Avis spécifique du Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation

L'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) a comme objectif de vérifier à un stade précoce de la planification et avant l'octroi d'une autorisation environnementale (eau, protection de la nature, établissements classés) si le projet a des incidences notables sur l'environnement afin de déterminer les mesures à appliquer pour éviter, réduire ou compenser ces incidences.

L'approche préventive est au centre de toute procédure EIE dont la pièce-maîtresse constitue l'élaboration d'un rapport d'évaluation par un/des expert(s) agréé(s). Afin d'orienter l'élaboration du rapport d'évaluation, l'autorité compétente doit formuler un avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation à présenter par le maître d'ouvrage. En fonction du projet, l'autorité compétente demande également l'avis d'autres autorités avec des responsabilités spécifiques en matière d'environnement (voir article 5 de la loi EIE du 15 mai 2018).

Compte tenu des informations et propositions exposées dans le document « Quartier 'Kuebebiërg' à Luxembourg – Kirchberg - Forages géothermiques en profondeur », les remarques et précisions suivantes sont à considérer lors de l'élaboration du rapport d'évaluation :

1. Généralités

- 1.1. Le bureau d'études qui prépare et présente le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement est obligé d'avoir un agrément suivant l'article 6.3 de la loi EIE cité ci-après. « *Afin d'assurer l'exhaustivité et la qualité du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, le maître d'ouvrage s'assure que le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement est préparé par des personnes agréées en vertu de la loi du 21 avril 1993 relative à l'agrément de personnes physiques ou morales privées ou publiques, autres que l'État, pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement.* »¹
- 1.2. Les informations à fournir par le maître d'ouvrage dans le cadre du rapport d'évaluation sont précisées par les articles 3 et 6 ainsi que l'annexe III de la loi EIE. Une attention particulière est à porter à l'annexe III. Certaines thématiques y développées sont particulièrement importantes pour l'élaboration du rapport d'évaluation relatif au concept énergétique du quartier « Kuebebiërg » et nous revenons par la suite d'une manière plus précise à ces thématiques.
- 1.3. Il est à noter que le rapport d'évaluation est à soumettre à la consultation du public. Ceci présuppose que toutes les informations requises pour la compréhension du projet et de ses incidences sur l'environnement fassent partie intégrante du dossier à soumettre. Il ne peut être renvoyé à des informations complémentaires sans que celles-ci ne soient clairement décrites dans le rapport

¹ Article 6 paragraphe 3 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement



d'évaluation ou annexées à celui-ci. La présentation des informations dans le rapport d'évaluation sous forme matérielle et digitale doit être complète, cohérente et facile à retracer.

- 1.4. D'éventuelles incertitudes méthodologiques relatives aux prévisions à moyen et/ou à court terme, respectivement en relation avec l'évaluation des incidences ou bien les données à disposition sont à décrire dans le rapport d'évaluation (voir annexe III, point 6).
- 1.5. En fonction des risques ou des incertitudes identifiées, le rapport d'évaluation devra présenter une stratégie de gestion sur base de mesures d'évitement, d'atténuation et de monitoring (voir point 7 de l'annexe III) qui est à décliner par rapport aux différents biens à protéger potentiellement touchés. La sensibilité du milieu environnement est à considérer dans ce contexte en fonction de l'étendue spatiale potentielle des nuisances. Des éventuelles modalités de suivi doivent également être proposées par le bureau d'études. Dans le cadre du présent projet, une attention particulière est à porter aux eaux souterraines et le suivi d'éventuelles incidences sur ces eaux.
- 1.6. En vue d'obtenir une vue d'ensemble des incidences probables du projet sur chaque bien à protéger, ainsi que des mesures à mettre en place afin de les éviter, les réduire ou les atténuer, il est demandé aux auteurs du rapport d'évaluation de rajouter dans le rapport des tableaux récapitulatifs reprenant les mesures précises à mettre en place, et ce pour chaque bien à protéger.
- 1.7. Le bureau d'études est tenu de présenter dans le rapport d'évaluation d'une manière transparente les différentes étapes qui suivront la procédure d'évaluation, en indiquant les différentes autorisations requises pour la réalisation du projet, conformément au paragraphe 2 point 2 de l'article 8 de la loi EIE. Le cas échéant, il est également demandé d'intégrer dans le rapport d'évaluation les éventuelles demandes d'autorisation en matière environnementale déjà soumises aux autorités concernées, voire les autorisations déjà reçues.
- 1.8. Le rapport d'évaluation doit analyser des solutions de substitution raisonnables et pertinentes pour justifier la dimension et le mode opératoire du futur concept énergétique du quartier « Kuebebiert ». Un argumentaire présentant les avantages et les inconvénients pour chaque variante est à élaborer, notamment en ce qui concerne les incidences environnementales potentielles. Sur cette base, un scénario réaliste et ambitieux au niveau environnemental est à présenter en développant les arguments pour faire valoir le choix de la variante retenue pour la réalisation du projet (voir point 2 de l'annexe III de la loi EIE). L'évaluation devra également considérer la variante « zéro », c'est-à-dire, le cas où le projet ne serait pas réalisé (voir point 3 de l'annexe III de la loi EIE). Aux fins de précisions, il est entendu par « variante » l'élaboration de plusieurs concepts énergétiques différents (p. ex. forage(s) dans de plus grande profondeur et/ou réduction du nombre de forages géothermiques visé actuellement, autres formes de chaudière, combinaison de deux concepts énergétiques, etc.). Il est pour ce point également renvoyé à l'avis du Service Géologique de l'Etat et à l'avis du Ministère de l'Économie.



2. Description du projet

- 2.1. Le rapport devra comprendre une description détaillée du projet, ainsi que des aménagements à réaliser pour la mise en place du concept énergétique « Kuebebiert ». L'évaluation devra faire la distinction entre la phase « chantier » (p.ex. voies d'accès, voies de circulation, raccordements, dépôts de matériel, installation de chantier, nuisances temporaires, etc.) et la phase « opérationnelle », c'est-à-dire, lors du fonctionnement de l'installation (p.ex. nombre, profondeur et conception des forages géothermiques prévus, chaleur d'absorption thermique prélevée, dimension des constructions et infrastructures prévues, types et agencement des installations, surface scellée, etc.) (voir points 1.b. et 1.c. de l'annexe III de la loi EIE).
- 2.2. Une attention particulière est à porter aux travaux de foration, phase la plus sensible à l'introduction de potentielles pollutions dans le sous-sol et dans les eaux souterraines. Étant donné que le projet se situe au-dessus du « Grès de Luxembourg », l'aquifère le plus important du Luxembourg en ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable, une description détaillée des précautions à mettre en place, afin d'éviter au maximum les risques de dégradation, qualitatif et quantitatif, de la nappe phréatique sont à fournir dans le rapport d'évaluation.
- 2.3. Afin de cadrer l'évaluation, il importe d'identifier de manière précise les voies d'exposition (« Wirkungspfade ») potentielles des incidences significatives liées au projet par rapport aux facteurs définis à l'article 3 de la loi EIE et, dans la mesure du possible, chiffrer et dimensionner les répercussions du nouveau concept énergétique sur l'environnement urbain et naturel. Dans le cas du dossier soumis pour avis, l'accent doit être mis sur les volets, « eau souterraine », « sol », « air et climat » et sur le « cumul » avec d'autres projets (en cours ou futurs).
- 2.4. Un descriptif de gestion des risques durant la phase chantier est à élaborer, afin d'éviter l'introduction de polluants dans les milieux souterrains, incluant le stockage des différentes substances utilisées et leur manipulation. En outre, il faudrait s'assurer qu'un entretien et un contrôle régulier du bon fonctionnement des engins et machines utilisés soit prévu, afin d'éviter toute fuite.
- 2.5. Le rapport devra également inclure une description des modalités de suivi (« monitoring ») en ce qui concerne les eaux souterraines, la détection des fuites et les mesures en continue de la température en amont et en aval, afin d'éviter à court, moyen et long terme une surexploitation respectivement une dégradation qualitative (p.ex. pollution) de la ressource exploitée (voir e.a. points 5b et 7 de l'annexe III de la loi EIE). La sensibilité du milieu environnant est à considérer dans ce contexte en fonction de l'étendue spatiale de l'impact potentiel (p.ex. refroidissement du sol, qualité et vulnérabilité des eaux souterraines, impact de l'exploitation sur l'aquifère visé et sur les forages et puits existants, les sources et les zones de protection).

3. Évaluation du projet

D'une manière générale, les auteurs du rapport d'évaluation devront se prononcer sur tous les facteurs définis à l'article 3 de la loi EIE. Les points qui suivent se limitent aux aspects nécessitant une évaluation plus approfondie.



3.1. Population et santé humaine

3.1.1. Compte tenu de la quantité élevée de forages prévus, il est demandé de se prononcer sur les potentielles répercussions du bruit et vibrations pour les environs lors de la phase chantier.

3.2. Biodiversité

3.2.1. Pour le facteur biodiversité, il est renvoyé à l'avis de l'Administration de la nature et des forêts ci-après. Ce volet ne nécessite pas une analyse approfondie, étant donné qu'il est pris en considération dans l'élaboration du rapport d'évaluation du PAP NQ « Kuebebiert » (Ref. D3-24-0018), à l'exception d'une analyse d'éventuelles interactions entre le projet de la géothermie, le sous-sol et les eaux souterraines avec les zones protégées d'intérêt national et communautaire adjacentes au Sud et au Nord de la zone à urbaniser.

3.3. Eaux souterraines et sol (situation hydrogéologique)

Dans un souci de cohérence et parce que les deux facteurs « eaux souterraines » et « sol » sont étroitement liés dans le cadre de ce projet, ces deux points sont rassemblés en un seul.

Il est pour ce chapitre également référé à l'avis de l'Administration de la gestion de l'eau et à celui du Service géologique de l'Etat annexé et auxquels je me rallie.

3.3.1. En vue d'identifier les potentiels impacts des forages géothermiques sur la ressource naturelle « eau souterraines » et « sol », il importe d'étudier en détail les caractéristiques topographiques, géologiques et hydrogéologiques de l'emplacement prévu aux forages. Avant de choisir le type d'installation et de fixer la puissance totale à extraire du sous-sol, il est indispensable de bien connaître la géologie, l'hydrogéologie et la conductivité thermique du type de roche concerné. L'emplacement et l'exploitation des forages géothermiques doivent pouvoir garantir qu'aucune altération, soudaine ou progressive, à court, moyen ou à long terme, des caractéristiques physiques, chimiques ou bactériologiques de la nappe phréatique contenue dans l'aquifère du Grès de Luxembourg n'advienne (entre autres, celle de la diminution progressive de la température des eaux souterraines).

3.3.2. Dans ce sens, il importe de réaliser avant l'intervention des travaux un état des lieux de la situation hydrogéologique actuelle (niveau piézométrique, sens de l'écoulement des eaux, point de prélèvement aux alentours, qualité et quantité des eaux souterraines, description lithologique, etc.), afin d'avoir des données de référence pour la suite. Une attention particulière doit être portée aux fractures géologiques, failles géologiques ou encore aux discordances. Ces informations sont à prendre en considération lors des travaux de foration, étant donné que ces dernières peuvent avoir un effet de déviation sur la trajectoire verticale des forages et en plus représenter un obstacle à la bonne cimentation.



- 3.3.3. La réalisation des forages géothermiques doit donc s'effectuer avec une méthode de foration adaptée au contexte géologique et hydrogéologique. La foration est à mettre en place par une société certifiée suivant DVGW w120-2 ou équivalent. En outre, une attention particulière doit être portée à la cimentation, qui doit occulter la totalité de la hauteur de la sonde géothermique, garantir le centrage de la boucle de sonde et surtout être adaptée au contexte géologique et hydrogéologique du milieu, afin d'éviter toute dégradation de la cimentation et ainsi, préserver son étanchéité. Compte tenu du fait que le Grès de Luxembourg se caractérise par de nombreuses fractures et vu le nombre considérable de forages prévues, le choix de la technique de foration choisie et le type de ciment employé sont à argumenter dans ce sens dans le rapport d'évaluation. L'établissement d'un plan de gestion des risques en cas de rencontre avec une fracture est également à fournir, d'autant plus que la présence de minéraux sulfatés, gypse et anhydrite ont été détectés dans les roches du Keuper. Il est connu que la transformation de l'anhydrite en gypse en présence d'eau provoque des « gonflements » (parfois importants) du sol et peut causer des dommages aux infrastructures en surface.
- 3.3.4. Les résultats qui découlent des « Geothermal Response Test » sont à intégrer et à évaluer dans le rapport, ainsi qu'une description sommaire de l'impact thermique induit par l'installation prévue sur les sous-sols. En cas de pompe à chaleur réversible, la chaleur réinjectée dans le sous-sol est également à quantifier sommairement.
- 3.3.5. En outre, la composition du fluide caloporteur utilisé dans les sondes géothermiques est à détailler. Dans le but d'éviter la pollution du sous-sol en cas de fuite du fluide caloporteur, il est fortement recommandé d'utiliser un fluide caloporteur biodégradable et dont la composition et le comportement ne sont pas toxiques pour le milieu naturel.
- 3.3.6. De manière générale et afin d'assurer une bonne protection du sous-sol et des eaux souterraines, ainsi que de garantir le bon fonctionnement de l'installation géothermique, il est recommandé de s'orienter pour la planification, construction et exploitation du projet vers les normes mises en application dans d'autres pays (par exemple VDI-4640 feuille 2, SIA 384/6 :2021, etc).
- 3.3.7. Par ailleurs, au moyen d'une analyse des transferts thermiques dans le sous-sol, il importe d'identifier et de détailler l'impact thermique induit par l'installation géothermique sur le sous-sol, afin de déterminer les distances minimales à respecter entre les sondes, pour que ces dernières ne puissent s'influencer mutuellement et par conséquent, entraîner un refroidissement localisé et, par la même occasion, une baisse de l'efficacité de l'installation géothermique.
- 3.3.8. En outre, les auteurs du rapport d'évaluation sont amenés à présenter de manière claire et concise les mesures d'atténuation nécessaires pour éviter toute pollution et toute surexploitation du sous-sol, ainsi que l'altération des eaux souterraines en phase « opérationnelle » des installations. Cela inclut la présentation d'un plan d'action en cas de dysfonctionnement ou de problèmes de l'installation géothermique et d'un plan de gestion d'entretien (fréquence de contrôle et d'entretien) pour garantir son bon fonctionnement.



3.3.9. Finalement, le rapport d'évaluation devra donner une indication sur la durée de vie des installations prévues et inclure un plan de gestion de fin de vie des forages (colmatage, récupération du liquide caloporteur par pompage, etc.) pour une mise hors service sécurisée des installations à la fin de leur vie.

3.4. Air et climat

Il est pour ce chapitre également référé à l'avis du Ministère de l'Économie annexé et auquel je me rallie.

3.4.1. La directive 2014/52 concernant l'évaluation des incidences transposée en droit national par la loi EIE vise l'intégration du changement climatique et l'adaptation au changement climatique dans la procédure d'évaluation. Conformément à l'annexe III de la même loi (voir point 5f), les auteurs du rapport d'évaluation devront se prononcer de manière sommaire sur la vulnérabilité du projet au changement climatique.

3.4.2. Le rapport d'évaluation devra se baser sur une analyse des besoins énergétiques et des infrastructures énergétiques à créer. Les conclusions de cette analyse sont à mettre en relation avec les effets bénéfiques potentiels du projet sur le climat (p.ex. en termes de réduction d'émissions de CO₂, etc.).

3.5. Biens matériels/Patrimoine culturel

3.5.1. Quant au patrimoine culturel (archéologie), il est renvoyé à l'avis de l'INRA. Ce volet ne nécessite pas une analyse approfondie dans le cadre du rapport d'évaluation.

3.6. Paysage

3.6.1. Ce volet ne nécessite pas une analyse approfondie dans le cadre du rapport d'évaluation.

3.7. Effets cumulés

3.7.1. Le cumul des forages géothermiques avec d'autres projets (en cours ou futurs), comme par exemple ceux énumérés dans le dossier « screening », à savoir, les projets d'aménagement urbain PAP NQ « Kuebebiert », PAP NQ « Laangfur », Ligne Luxtram, etc. sont à évaluer. Il importe également de prendre en compte, dans la mesure du possible, les effets cumulés potentiels en relation avec d'autres champs de sondes géothermiques à proximité du projet. D'une manière générale, il est rendu attentif au fait que d'autres projets de forages géothermiques sont déjà réalisés ou prévus dans le Grès de Luxembourg. C'est pourquoi une attention particulière est à porter aux mesures de protection des eaux souterraines, afin de garantir la pérennité des eaux souterraines.

Subject: Forages géothermiques « Quartier Kuebebierg »
Sent: 10/06/2025, 16:38:07
From: Sarah Krier<Sarah.Krier@mat.etat.lu>
To: MEV Eval. des incidences environn.
Cc: Robert Wealer

Bonjour,

Par la présente, nous vous informons que le DATer n'a pas d'observations à émettre dans le cadre de l'EIE relative au projet des forages géothermiques du « Quartier Kuebebierg ».

Mat beschte Gréiss,

Sarah Krier

Chargée de mission
Division Stratégie et prospective territoriales

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Logement et de l'Aménagement du territoire
Département de l'aménagement du territoire

Bureaux : 4, place de l'Europe . L-1499 Luxembourg
Adresse postale : L-2946 Luxembourg

Tél. (+352) 247-86995
E-Mail: sarah.krier@mat.etat.lu
www.dat.public.lu . www.gouvernement.lu . www.luxembourg.lu

LU  **EMBOURG**
LET'S MAKE IT HAPPEN





Administration
de l'environnement

Grand-Duché de Luxembourg



Ministère de l'Environnement, du Climat et de
la Biodiversité
4, place de l'Europe
L - 1499 Luxembourg

V/Réf.: D3-25-0052

N/Réf.: 84ex896ed

Dossier traité par : Sara JUNG et Carlo HIPPE

Esch-sur-Alzette, 17 JUIN 2025

Concerne : EIE — Avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport EIE (scoping) ;
Projet : « Forages géothermiques en profondeur – Quartier « Kuebebiert » » au Kirchberg sur le territoire de la commune de la Ville de Luxembourg

Madame, Monsieur,

Par courrier du 27 mai 2025, le Ministère de l'Environnement, du Climat et de la Biodiversité sollicite l'avis de l'Administration de l'environnement sur le champ d'application et le niveau de détail des informations à fournir par le maître d'ouvrage dans le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement conformément aux dispositions de l'article 5 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Les informations fournies par le maître d'ouvrage en vertu de l'article 5.3 de la loi précitée nous ont été communiquées le même jour par voie électronique.

L'avis qui suit se limite aux domaines de l'environnement suivis par l'Administration de l'environnement tout en considérant les dispositions des articles 3 et 6 de la loi modifiée du 15 mai 2018 susmentionnée et de l'annexe III de la même loi. L'avis se réfère au document établi par le bureau d'études Energie et Environnement S.A. et intitulé « Quartier « Kuebebiert » à Luxembourg-Kirchberg : Forages géothermiques en profondeur – Dossier de présentation pour analyse du besoin éventuel d'une évaluation des incidences sur l'environnement ».

Au vu des informations y présentées, l'Administration de l'environnement n'a pas d'exigences spécifiques à formuler quant à l'élaboration du rapport d'évaluation des incidences,

Veillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.



Gérard HOFMANN

Responsable d'unité



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Mobilité
et des Travaux publics

Administration des ponts et chaussées

N.réf. : RC * GEO * - 20250010
V. réf.: D3-25-0052



* C 8 2 - 0 1 3 3 6 *



Bertrange, le 19 juin 2025

Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable
Service procédures et planification

4, Place de l'Europe
L-1499 Luxembourg

Concerne: Evaluation du projet «Forages géothermiques en profondeur – Quartier 'Kuebebiert' au Kirchberg, sur le territoire de la Ville de Luxembourg»
Objet: Avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement

Suite à une demande de la part du Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable en date du 28 mai 2025, le dossier de demande d'autorisation du projet sous rubrique est avisé en ce qui concerne les aspects concernant ou liés au sous-sol (géologie, hydrogéologie, géotechnique). L'avis se base sur le dossier «Quartier 'Kuebebiert' à Luxembourg-Kirchberg: Forage géothermiques en profondeur, Dossier de présentation pour analyse du besoin éventuel d'une évaluation des incidences sur l'environnement», de mars 2025, établi par la société Energie et Environnement pour le compte du Fonds d'urbanisation et d'aménagement du Plateau du Kirchberg.

Il ressort de l'analyse du dossier que, surtout grâce aux informations fournies par les forages de reconnaissance réalisés, le contexte géologique et hydrogéologique du projet est décrit de manière correcte et correspond à l'état actuel des connaissances au droit du projet.

Il y a cependant lieu de noter les points suivants:

- les forages en question traverseront le Grès de Luxembourg, un massif rocheux affecté d'un réseau d'importantes fractures (diaclasses). Ces fractures constituent souvent un vide ouvert d'une certaine largeur¹, ce qui peut avoir une grande influence sur les opérations de cimentation des sondes géothermiques. En effet, il peut s'avérer difficile de réaliser une cimentation efficace et complète des sondes au passage d'une fracture ouverte, le fluide de cimentation se 'perdant' dans le vide de la fracture avec le résultat que l'espace annulaire entre la paroi du forage et les tuyaux de la sonde ne sera pas complètement scellé. Les forages de reconnaissance du projet 'Kuebebiert' même ont d'ailleurs rencontré précisément ce problème.

Etant donné qu'une sonde mal cimentée constitue un risque direct pour la qualité des eaux souterraines, le dossier devra à notre avis se prononcer sur la technique de cimentation en cas de rencontre d'une fissure et la gestion du risque associé dans ce cas.

¹ décimétrique jusqu'à métrique dans certains cas. Au Kirchberg notamment, beaucoup de fractures largement ouvertes ont été observées lors de la construction de bâtiments.

Service géologique de l'Etat
Adresse bureaux
23, rue du Chemin de Fer
L-8057 Bertrange

Tél.: +352 2846 - 4500
Fax: +352 262563 - 4500

Adresse postale
Boîte postale 17
L-8005 Bertrange

geologie@pch.etat.lu
pch.gouvernement.lu - www.geologie.lu

• les forages de reconnaissance ont montré qu'à partir d'une profondeur d'environ 100 mètres, les roches du Keuper montrent la présence de minéraux sulfatés, gypse et anhydrite, avec des pourcentages élevés d'anhydrite. Il est bien connu que ce dernier minéral, un sulfate anhydre (CaSO_4), peut s'hydrater au contact de l'eau et se transformer en gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), un processus minéralogique qui s'accompagne d'une augmentation de volume ('gonflement') théorique maximale de 60% environ. Ce processus a été à l'origine d'importants désordres en relation avec des forages géothermiques à l'étranger² et le processus de gonflement a également déjà été observé au Luxembourg. La situation dans le cadre du projet 'Kuebebiert' est d'autant plus sensible vu la présence de l'aquifère du Grès de Luxembourg sus-jacent, capable de fournir assez d'eau pour alimenter le processus de gonflement. Dans les cas où des mouvements de terrain causés par un gonflement d'anhydrite ont été constatés, les causes établies dans la majorité des cas ont souvent été une cimentation insuffisante pour écarter les eaux souterraines de la roche contenant l'anhydrite et sensible au gonflement. Or, en prenant en compte ce qui a été décrit plus haut à propos de la fracturation du grès et des difficultés souvent rencontrées pour réaliser une cimentation correcte, il faut reconnaître que **le risque de déclencher un gonflement de la surface par une cimentation défailante des sondes géothermiques est tout à fait réel. Ce processus aurait des conséquences potentielles dévastatrices, non seulement sur les sondes géothermiques, mais aussi sur les constructions et infrastructures situées au-dessus des forages.** Il faut savoir que le processus anhydrite-gypse, une fois mis en route, peut continuer durant de nombreuses années et est extrêmement compliqué à arrêter.

Il me semble donc évident qu'au lieu de mentionner simplement que « la présence d'anhydrite dans les zones touchées par le champ de sondes nécessite une approche prudente », le dossier devra absolument se pencher beaucoup plus en détail sur cette problématique, les risques associés et les mesures prévues pour minimiser celui-ci.

Au vu de ce qui précède, il apparaît que le dossier en question présente des déficiences majeures au niveau de la technique de réalisation des sondes géothermiques et de la maîtrise des risques y associés et qu'il doit être considéré comme incomplet.



Robert Colbach
Chargé d'études dirigeant, géologue

² Dont le célèbre cas de Staufen en Allemagne du Sud (<https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geothermie/oberflaechennahe-geothermie/erdwaermesonden/ews-schadensfaelle/schadensfall-staufen>) avec des soulèvements maxima de la surface de 65 centimètres et des vitesses atteignant le centimètre par mois.



Leudelange, 25/06/2025



Concerne : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)

Evaluation du projet « Forages géothermiques en profondeur – Quartier « Kuebebiert » » au Kirchberg sur le territoire de la Ville de Luxembourg – demande d'avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation.

Monsieur le Ministre,

Pour donner suite à votre demande du 27 mai 2025, je me permets de vous fournir par la présente mon avis sur les informations à fournir par le maître d'ouvrage dans ledit rapport d'évaluation.

Dans le cadre du projet d'urbanisation « Kuebebiert », il est prévu d'accueillir environ 3315 logements sur une surface de 28,5 ha. Le concept énergétique prévoit 21 hubs géothermiques composé de 1000 forages géothermiques avec une puissance d'absorption thermique totale maximale des sondes d'une valeur d'environ 3 MW.

Le requérant a élaboré un dossier avec les informations nécessaires pour une évaluation correcte du dossier. Aucune zone protégée n'est touchée par le projet. L'ensemble des forages géothermiques en profondeur sont prévus d'être mis en œuvre en dessous des bâtiments des différents lots et secteurs du quartier « Kuebebiert ». Le projet n'occasionnera effectivement pas de destruction de biotopes protégés et la compensation des habitats (mesures CEF) a déjà été mise en œuvre.

Je me rallie donc à la conclusion du bureau d'étude qui stipule aux pages 59 et 60 qu'aucune atteinte significative n'est attendue ni sur la biodiversité, ni sur le paysage.

Dès lors, je suis d'avis que le dossier peut être considéré comme complet pour les facteurs tombant dans mon domaine de compétence et donc la fourniture d'informations plus détaillées ne s'impose pas.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de mes sentiments distingués.

**Le Chef de l'Arrondissement
de la nature et des forêts Sud**

**Michel
Krischel**

Digitally signed by
Michel Krischel
Date: 2025.06.25
10:28:57 +0200

Michel KRISCHEL

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
Entré le

18 JUIL. 2025



Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
4, place l'Europe
L – 1499 Luxembourg

Notre réf.: 82A/2024/3 AH

Votre réf.: D3-25-0052

prière de rappeler dans toute correspondance

Luxembourg, le 16 JUIL. 2025

Monsieur le Ministre,

Par la présente, j'ai l'honneur de revenir à votre estimée du 27 mai 2025 par laquelle vous avez sollicité l'avis de la Ville de Luxembourg concernant le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation pour le projet « Forages géothermiques en profondeur – Quartier Kuebebiert ».

Les sondes géothermiques constituent une composante essentielle du concept énergétique du PAP « Kuebebiert ». Ainsi, les sondes géothermiques seront amenées à couvrir les besoins thermiques de base des bâtiments regroupés en îlots, tandis que l'appoint en chaleur sera assuré par les pompes à chaleur air-eau centralisées en dehors des îlots.

Pour ce qui est de l'exploitation, les pompes à chaleur eau-eau alimentées par les sondes géothermiques possèdent un bilan énergétique et environnemental meilleur que les pompes à chaleur air-eau dont les coefficients de performances sont moindres et les nuisances sonores sont plus importantes. L'exploitation des sondes géothermiques a donc un impact favorable, pour autant que le fluide caloporteur ne présente pas de risque pour l'environnement en cas de fuite et pour autant que la régénération des sondes soit efficace afin d'exclure une chute de température minimale du fluide caloporteur en dessous du seuil limite permettant le fonctionnement des sondes.

Concernant le fluide caloporteur, destiné à assurer une protection contre le gel et la corrosion ainsi qu'un transfert de chaleur optimal, aucune précision quant au type de fluide utilisé n'est fournie, si ce n'est que le fluide utilisé sera exempt de glycol. Contrairement à la formulation du rapport EIE, il n'est donc pas possible de se prononcer sur l'écotoxicité de fluide caloporteur. Des prescriptions devront être imposées dans l'autorisation délivrée par l'Administration de la gestion de l'eau.

Concernant la régénération des sondes, le principe n'est pas encore arrêté au stade de dépôt du rapport EIE. Toutefois, afin de réduire l'impact thermique sur les sols en-dehors du périmètre des champs de sondes sur fonds privés, la Ville préconise une distance de 5 mètres minimum à respecter entre les sondes et les limites au domaine public ainsi qu'entre les sondes et les limites de parcelles privées non comprises dans le PAP « Kuebebiert ».

Pour ce qui est de la phase chantier, la préconisation de l'Administration de la gestion de l'eau, en prévention des risques de pollution liée à la fuite d'hydrocarbures, de recourir à des engins de forage électriques pour la réalisation de 4 forages de test est d'autant plus pertinente considérant le nombre de sondes à implanter et de forages à réaliser (autour de 1.000 unités). Outre la prévention du risque de pollution, les engins électriques engendreraient également moins de nuisances sonores et moins d'émissions de CO2.

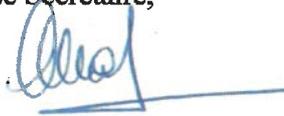
Le Service Eaux ne s'oppose pas à la réalisation de forages géothermiques en profondeur, mais souligne néanmoins que les impacts négatifs sur les débits et la qualité des captages d'eaux souterraines à Glasbouren, engendrés par le projet PAP « Kuebebiorg », ne sont pas acceptables et que des mesures nécessaires pour y prévenir doivent être étudiées de manière approfondie dans le cadre d'une étude hydrogéologique afin d'éviter toute répercussion négative sur les eaux souterraines.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma parfaite considération.

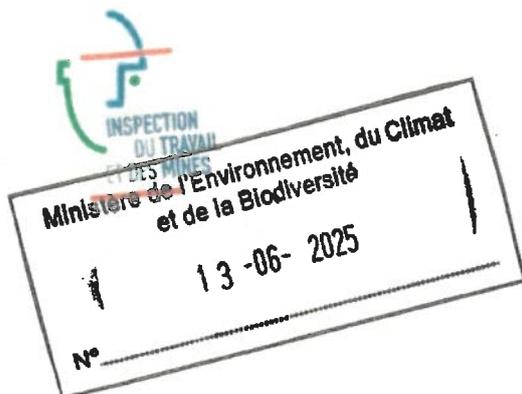
Le Bourgmestre,



Le Secrétaire,



copie aux services communaux concernés



Le Ministre de l'Environnement,
du Climat et de la Biodiversité,
4, Place de l'Europe
L - 1499 Luxembourg

V/Réf. : D3-25-0052

N/Réf. : ESA-EIE-2025-29257-145

Concerne : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)

- Evaluation du projet « Forages géothermiques en profondeur - Quartier « Kuebebiert » » au Kirchberg sur le territoire de la commune de la Ville de Luxembourg.
- Demande d'avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation.

Monsieur le Ministre,

Par courrier reçu le 30 mai 2025, l'Inspection du travail et des mines (ITM) a été saisie d'un avis concernant le projet « Forages géothermiques en profondeur - Quartier « Kuebebiert » » au Kirchberg, conformément à l'annexe IV (point 78) du règlement grand-ducal modifié du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement en application la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

Pour l'établissement du présent avis, l'ITM s'est basée sur le document élaboré par le bureau d'études « ENERGIE ET ENVIRONNEMENT » et intitulé « Quartier « Kuebebiert » à Luxembourg-Kirchberg Forages géothermiques en profondeur » portant la référence « 31 153e-3 » y compris ses annexes.

L'ITM étant dans le cadre de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés l'administration compétente pour la sécurité du public et du voisinage en général ainsi que la sécurité, l'hygiène et la santé sur le lieu de travail, la salubrité et l'ergonomie, n'a à ce stade pas de remarques particulières à faire et les informations reçues dans le cadre du projet « Forages géothermiques en profondeur - Quartier « Kuebebiert » » peuvent être considérées comme suffisantes.

Nous vous rendons attentifs que le dossier présenté a uniquement été analysé au titre de l'article 7 de la loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement et que le présent avis ne renseigne pas sur l'état du dossier par rapport aux dispositions de loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés.

.../...

Inspection du travail et des mines

Adresse postale: B.P. 27
Bureaux: 3, rue des Primeurs
Site internet: <http://www.itm.lu>

L-2010 Luxembourg
L-2361 Strassen
Email: contact@itm.etat.lu

Tel.: +352 247-76100
Fax: +352 247-96100

**En restant à votre disposition pour toutes informations complémentaires, nous vous prions d'agréer,
Monsieur le Ministre, l'expression de notre très haute considération.**



Marco Boly
Directeur



**Administration
de la gestion de l'eau**
Grand-Duché de Luxembourg

Direction
Référence : EAU/EIE/25/0024 - scoping
Votre référence : D3-25-0052
Dossier suivi par : Unité Autorisations - FGA
Tél. : 24750 - 920
E-mail : autorisations@eau.etat.lu

**Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité**
Monsieur le Ministre Serge Wilmes
4, Place de l'Europe
L-1499 Luxembourg

Signé à Esch-sur-Alzette

Objet : Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement.

**Evaluation du projet « Forages géothermiques en profondeur - Quartier
« Kuebeberg » » au Kirchberg sur le territoire de la commune de la Ville de
Luxembourg.**

Demande d'avis concernant le champ d'application et le niveau de détail du rapport
d'évaluation (« scoping »).

Monsieur le Ministre,

En réponse à votre demande d'avis du 27 mai 2025 relative au dossier sous rubrique, veuillez trouver ci-dessous l'avis de l'Administration de la gestion de l'eau.

Les forages géothermiques ne se situent :

- ni dans une zone de protection de captages utilisés pour la distribution d'eaux destinées à la consommation humaine,
- ni à proximité d'une installation de captage ou de prélèvement d'eau existant aux fins précitées,
- ni à proximité d'un point de surveillance de l'état des masses d'eau souterraine.

Cependant, un nombre très élevé de forages est prévu, alors que l'impact global du projet sur les eaux souterraines n'a jusqu'à présent pas été clairement identifié. De plus, des alternatives à ce grand nombre de forages n'ont, à ce jour, pas été présentées de façon complète.

Il convient de noter que des études de faisabilité ont été réalisées en concertation avec l'Administration de la gestion de l'eau et le Service Géologique pour statuer si des forages géothermiques étaient réalisables jusque dans le Keuper et trancher quant aux risques pour la nappe du Grès de Luxembourg. Des investigations, notamment la réalisation de forages de reconnaissance jusqu'à 240 m de profondeur, ont été réalisées.

Des alternatives aux 1.000 forages sont à étudier, et une prise de position argumentée quant aux alternatives présentant le moins de risque pour les eaux souterraines est à présenter.

Vous trouverez ci-après une liste non exhaustive des éléments à aborder dans le rapport EIE :

- 1) Une présentation des alternatives à la réalisation de ces nombreux forages, accompagnée d'une comparaison environnementale des différentes options. Une justification du choix retenu, ou du mix de solutions, devra également être fournie ;
- 2) Dans le cas où l'option de réaliser des forages géothermiques serait retenue :
 - a) Une présentation détaillée du projet ;
 - b) Une présentation des caractéristiques de la localisation des forages géothermiques (topographie, géologie, niveau eau souterraine, cours d'eau à proximité, etc.) ;
 - c) Une évaluation de l'accessibilité des forages géothermiques (facilité d'accès pour la maintenance, possibilité de colmatage en cas de problème ou en fin de vie, etc.) ;
 - d) L'identification des potentiels impacts des forages sur la nappe du Grès de Luxembourg :
 - Identification des techniques de forage garantissant une étanchéité et une cimentation parfaites, afin d'éviter toute infiltration d'eaux de surface et toute altération de l'état de la nappe ;
 - Identification des liquides caloporteurs utilisables sans risque pour la nappe, afin d'éviter toute contamination (à titre informatif, la liste « Empfehlungen der LAWA für wasserwirtschaftliche Anforderungen an Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren » du « Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser » recense plusieurs liquides compatibles avec la protection des eaux souterraines) ;
 - Analyse des transferts thermiques dans le sous-sol (distance minimale entre les sondes, etc.) ;
 - e) L'emplacement et l'exploitation des forages géothermiques doivent être conçus de manière à éviter toute altération progressive des conditions physiques, chimiques ou biologiques des eaux souterraines (par exemple, une diminution régulière de la température des eaux) Des précisions sont attendues concernant l'exploitation, le suivi (monitoring) et la gestion de la fin de vie des forages, afin de prévenir toute altération progressive :
 - Présentation des mesures prévues (actions, responsabilités, etc.) en cas de problèmes soudains, pendant l'installation et l'exploitation, de pollution du sol ou de la nappe, de détection de fuites ou d'autres incidents ;
 - Présentation d'un dispositif de monitoring détaillé pendant l'exploitation des forages géothermiques, reprenant le monitoring des eaux souterraines, le réseau de surveillance (mise en œuvre à détailler), des mesures continues de la température en amont et en aval, des mesures de détection de fuites, etc. afin de vérifier et garantir l'absence d'impact du projet sur l'aquifère du Grès de Luxembourg ;
 - Présentation d'un plan de monitoring pour la fin de vie des forages (colmatage, récupération du liquide caloporteur par pompage, etc.) : la mise en sécurité et la désactivation des forages, parfois longtemps après leur utilisation, représentent un défi à anticiper.

Il est attendu que le rapport EIE identifie et propose des alternatives permettant de réduire le nombre de forages et le nombre d'interventions jusqu'à 200 m de profondeur. Si cette solution est retenue comme seule option, elle devra être solidement argumentée au regard des autres alternatives possibles.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération.

Magalie Claudine Hélène Lysiak

Chambre Régionale de Commerce, d'Industrie et d'Agriculture
Société Anonyme à Capital Variable
Régistrée au Tribunal de Commerce de Luxembourg
Régistre de Commerce C 15 178 141 122

**Magalie Lysiak
Directrice adjointe**



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Institut national
de recherches archéologiques

Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité

11-06-2025

N°

À Monsieur le Ministre Serge WILMES
c/o Madame Nadia FINCK
Ministère de l'Environnement, du Climat
et de la Biodiversité
4, place de l'Europe
L-1499 Luxembourg

Bertrange, le 10 juin 2026

Référence INRA : 0304-AU/25.6676

Référence du MECB : D3-25-0052

**Objet : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)
Évaluation du projet « Forages géothermiques en profondeur – Quartier « Kuebebiérg » » au
Kirchberg sur le territoire de la commune de la Ville de Luxembourg
Concerne : Avis de l'INRA (conformément à l'art. 5 de la loi précitée)**

Monsieur le Ministre,

J'ai l'honneur d'accuser réception du dossier référencé en objet, que vous nous avez transmis le 27 mai 2025.

Suite à l'examen de ce dossier, nous constatons que ce projet de construction ne présente qu'un faible impact sur le patrimoine archéologique, étant donné que le terrain a déjà fait l'objet d'opérations de diagnostic archéologique dans le cadre du PAP Kuebebiérg. Par conséquent, j'ai l'honneur de vous informer qu'il ne sera pas nécessaire d'y effectuer d'investigation supplémentaire.

Toutefois, il est rappelé qu'en cas de découverte fortuite d'éléments du patrimoine archéologique, il y a lieu d'appliquer les articles 16 et 17 de la loi du 25 février 2022 relative au patrimoine culturel.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute et respectueuse considération.

David WEIS
Directeur



Luxembourg, le 24 juin 2025

Ministère de l'Environnement, du
Climat et de la Biodiversité

L-2918 Luxembourg

v. réf. : D3-25-0052
n. réf. : ER084-E25

Concerne : Loi modifiée du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE)

Quartier « Kuebebiérg » à Luxembourg-Kirchberg, forages géothermiques en profondeur – Avis sur le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement

Monsieur le Ministre,

En réponse à votre demande d'avis en date du 27 mai 2025, veuillez trouver ci-dessous l'avis du ministère de l'Économie, Direction générale de l'Énergie, concernant le champ d'application et le niveau de détail du rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement à établir par le maître d'ouvrage.

Dans le cadre du projet « Kuebebiérg », la construction d'un nouveau quartier résidentiel comprenant plus de 3 000 logements ainsi que des bâtiments publics est prévue. Le concept énergétique repose sur l'utilisation de la géothermie à faible profondeur pour couvrir les besoins de base en chaleur du quartier. À cet effet, des sondes géothermiques couplées à des pompes à chaleur, regroupées en « hubs », seraient installées sous les bâtiments du quartier. Une centrale énergétique d'appoint, équipée de pompes à chaleur air-eau et reliée aux « hubs » par un réseau de chaleur, est également prévue. Selon le projet actuel, le nombre de sondes géothermiques pourrait atteindre 1 000, avec une profondeur allant jusqu'à 200 mètres.

En évitant le recours aux énergies fossiles pour le chauffage et le refroidissement, ce projet contribue à la décarbonation du secteur concerné au Luxembourg. Il s'inscrit ainsi pleinement dans les objectifs du Plan national intégré en matière d'énergie et de climat (PNEC) ainsi que dans les engagements de l'accord de coalition.

Compte tenu l'envergure du projet, le ministère de l'Économie recommande d'examiner des scénarios alternatifs visant à optimiser les coûts ainsi que la performance énergétique du projet. Ces scénarios pourraient inclure, par exemple, l'utilisation de sondes géothermiques plus profondes, le recours à la géothermie à moyenne profondeur, ou encore l'optimisation de l'utilisation combinée des pompes à chaleur géothermiques et des pompes à chaleur air-eau. Les informations qui ont jusqu'à présent été



transmises au ministère de l'Économie ne laissent pas conclure si de telles analyses ont été effectuées. Une telle approche pourrait permettre :

- de réduire au minimum le nombre de forages nécessaires, ce qui faciliterait le monitoring des forages effectués et mitigerait ainsi le risque pour les eaux souterraines,
- de limiter le refroidissement du champ de sondes en période hivernale, ce qui améliorerait son efficacité à long terme,
- et d'augmenter la température de la source de chaleur, ce qui améliorerait le coefficient de performance des pompes à chaleur.

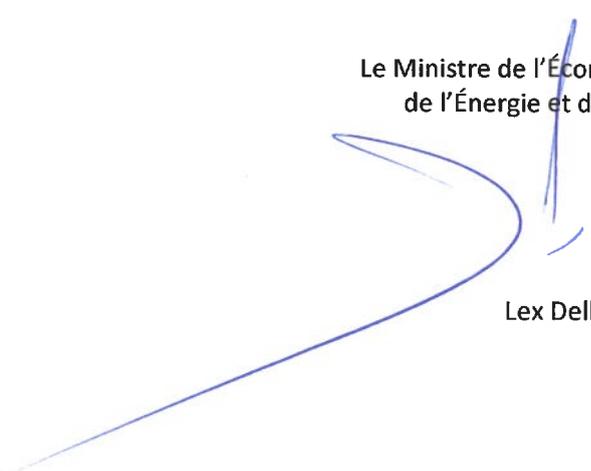
Dans tous les cas, il conviendra de mettre en œuvre des mesures strictes d'assurance qualité, tant lors de la réalisation des forages que durant la phase d'exploitation, afin d'éviter toute contamination des eaux souterraines et tout risque de mouvement du sol.

Le projet devra garantir un approvisionnement pérenne et à coût attractif en chaleur et froid renouvelable pour le quartier concerné. À cet effet, une gestion durable du champ de sondes devra être assurée. Il est recommandé de préciser la solution envisagée pour la régénération thermique du champ de sondes en été, en tirant parti au maximum des besoins en froid des bâtiments présents sur le site. Par ailleurs, la durée de vie technique des sondes devra être précisée dans le rapport d'évaluation, notamment parce que celles situées sous des bâtiments ne seront probablement plus accessibles après l'achèvement des travaux.

Il est rappelé qu'un groupe de travail interministériel (informel) se réunit régulièrement pour faire avancer tous les sujets concernant la géothermie au Luxembourg. L'une de ses priorités actuelles est la réalisation d'une campagne de forages exploratoires en vue du développement de la géothermie à moyenne profondeur (environ 400m-2000m). Il est conseillé que ce groupe se penchera également sur les questions concernant la géothermie à faible profondeur et en particulier les sondes géothermiques.

Veillez agréer, Monsieur le Ministre, l'expression de ma haute considération.

Le Ministre de l'Économie, des PME,
de l'Énergie et du Tourisme



Lex Delles