

RÉPONSE DU GOUVERNEMENT À LA QUESTION ÉCRITE DE MONSIEUR CHRISTOPHE TERRIER, DÉPUTÉ (CS POP ET VERTS), INTITULÉE " GÉOTHERMIE PROFONDE, SECURITE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU " (N°2709)

Les questions posées dans cette intervention parlementaire ont été abondamment discutées dans le cadre de la procédure liée au projet-pilote de géothermie profonde à Haute-Sorne. Des réponses détaillées figurent dans les rapports accompagnant le projet. Ces aspects ont fait l'objet d'analyses approfondies par les services de l'Etat, en particulier de l'office de l'environnement, avec le recours à des experts externes à chaque fois que cela s'est avéré nécessaire.

Dans l'esprit de transparence qui a prévalu durant toute l'évolution du dossier, le Gouvernement entend donner des réponses aussi complètes que possible aux différentes questions posées. Pour les détails techniques, il invite l'auteur de la question à s'adresser directement à l'Office de l'environnement ou au porteur du projet.

1) Géologie

- a. Des campagnes d'exploration du sous-sol ont-elles été menées, comme Géo-Energie Suisse suggérerait de le faire ? Si oui, quels en sont les résultats, si non, pourquoi n'ont-elles pas été effectuées ?**

Lors de la rédaction du rapport technique il y a plus d'une année, Geo-Energie Suisse SA (GES) n'avait pas encore pu évaluer de manière définitive les besoins d'exploration complémentaire. Pour cette raison, cette option a été présentée dans le rapport mais aucune recommandation d'exploration n'a été formulée. La question a depuis été étudiée en détail. Le modèle géologique s'appuie sur toutes les données existantes : informations géologiques de surface et des tunnels, connaissances du laboratoire de roches du Mont Terri, forages (notamment Delémont et Buix), sismique-réflexion pétrolière et mesures gravimétriques.

De plus, les données sismiques les plus récentes acquises en Suisse (Saint-Gall, Nagra, etc.) ont été passées en revue pour juger du bénéfice de telles données pour le projet. Les conditions géologiques et les limites de la méthode sismique font que l'apport que représenterait l'acquisition de nouvelles données, même avec les techniques les plus modernes (sismique 3D), n'est pas quantifiable. Les experts mandatés par le Canton pour expertiser le dossier, en particulier le Service sismologique suisse, ont étudié et confirmé ce point.

Il faut également mentionner que le premier forage profond sera réalisé comme un forage d'exploration, avec un diamètre suffisant pour pouvoir l'utiliser comme puits de production en cas de succès.

Les incertitudes liées au sous-sol sont normales pour tout forage. C'est une approche prudente et s'appuyant sur des hypothèses conservatrices lors des travaux, notamment en matière d'eaux souterraines, qui garantit la sécurité. Aucune campagne de mesure complémentaire ne permet de se substituer à cela.

- b. La couche du permo-carbonifère évoquée par Géo-Energie Suisse a-t-elle été localisée ? Sera-t-elle perforée par le forage ?**

Les données géophysiques ne révèlent pas la présence de couches sédimentaires d'âge Permien ou Carbonifère (Permo-carbonifère). Contrairement à ce qu'indiquent les données sismiques de Saint-Gall par exemple, aucun indice géologique ou géophysique de présence de charbon ou de gaz n'existe non plus à Haute-Sorne. Toutefois, bien que la probabilité de présence de grandes épaisseurs de sédiments permo-carbonifères ou de gaz soit faible, le principe de précaution impose que cette éventualité soit prise en compte dans la planification du forage. Celui-ci sera réalisé avec les mêmes critères de sécurité qu'un forage où la présence de gaz était avérée.

- c. Les puits de forage traverseront-ils des nappes phréatiques ou des zones de captage des eaux utilisées actuellement pour l'alimentation en eau potable de la population de la Haute-Sorne ? Quelles mesures sont-elles envisagées pour éviter un mélange des eaux des différents aquifères ? Quelles mesures sont-elles envisagées si une libération importante d'hydrocarbures dans ceux-ci avait lieu ?**

Le forage ne se situe pas dans une zone de protection d'un captage existant. Toutes les sources et les captages alimentant la Haute-Sorne en eau potable sont situés en amont hydraulique du forage et ne pourraient donc pas être contaminés par une hypothétique pollution. Seul le puits des Petites-Aingles, exploité par le village de Courtételle, capte les eaux de la nappe alluviale quaternaire à une distance de plus de 3 km à l'Est du site du projet. Il s'agit toutefois de deux aquifères différents. Au niveau du projet, la nappe alluviale n'est pas exploitable et est de plus polluée aux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Des ressources potentielles en eau potable pourraient exister dans les aquifères du Tertiaire et du Malm. Les aquifères plus profonds contiennent par contre une eau chargée en sels minéraux et impropre à la consommation.

L'isolation des différentes couches géologiques pour éviter les contaminations est non seulement une règle métier, mais est également expressément prescrite par la loi. C'est le tubage et la cimentation qui permettent de réaliser cet objectif. Les eaux peu profondes, polluées, sont isolées des autres ressources par un premier tubage sur environ 40 m. A la limite des eaux douces et salées (entre 400 et 500 m de profondeur), un autre tubage est descendu et cimenté jusqu'en surface. Un autre tubage arrivant en surface et cimenté au-dessus du sabot du tubage précédent couvre les autres aquifères salins. Les formations géologiques contenant des aquifères potentiels seront donc isolées par deux tubages indépendants cimentés de façon indépendante.

Si des hydrocarbures étaient rencontrés lors du forage dans des couches plus profondes, ce qui est fortement improbable, et qu'ils puissent remonter dans le forage malgré la technique de prévention mise en place, ils ne pourraient en aucun cas être libérés dans les aquifères d'eau douce, protégés par le tubage et la cimentation en place.

Tous les forages profonds de Suisse ont été réalisés de cette manière bien que tous aient traversé des aquifères dignes de protection, parfois même utilisés pour l'alimentation en eau potable : Saint-Gall, Bâle, Triemli (Zurich), Noville, différents forages de la Nagra, forages pétroliers des années 60 à 80, etc. Ces règles ne sont par contre malheureusement pas appliquées avec la même rigueur dans tous les pays.

- d. Quelles seront les conséquences pour la population de Haute-Sorne si malgré les mesures une telle situation se produit ?**

L'alimentation en eau potable des habitants de la Haute-Sorne ne serait en aucun cas impactée par une hypothétique pollution souterraine liée au forage. Le scénario d'une contamination massive d'une nappe aquifère par des hydrocarbures est de plus invraisemblable dans le cadre du projet de géothermie profonde à Haute-Sorne (voir lettre c).

- e. Des mesures pour surveiller la qualité de l'eau potable seront-elles mises en place ?**

L'autorisation imposera effectivement un suivi environnemental de réalisation (SER) pour l'ensemble du projet avec notamment une surveillance des sources et captages d'eau potable de la région à des fins d'établissement des preuves. Ce suivi est étudié et décrit dans le rapport d'impact sur l'environnement.

- f. Quelles sources d'eau alternatives peuvent-elles être rapidement utilisées pour alimenter la région ?**

La question d'une rupture d'approvisionnement de la Haute-Sorne ne se pose pas dans le cadre de ce projet (voir lettre d).

2) Garanties financières

- a. Quelles garanties financières la société porteuse du projet ou l'exploitant apportent-ils pour remédier aux problèmes susmentionnés, et notamment pour la recherche et la mise en œuvre d'une nouvelle source d'alimentation en eau ?**

La société porteuse du projet sera au bénéfice d'une assurance en responsabilité civile couvrant tous les éventuels dommages environnementaux qu'elle pourrait causer ainsi que les éventuels dommages liés à la sismicité induite.

3) Technique

- a. **Quelles sont les techniques de forage et de cimentation des puits envisagées ? L'étanchéité des puits est-elle assurée à long terme, de même que l'adhérence de la cimentation avec les différentes couches géologiques ? Si oui, quel recul a-t-on à ce propos ?**

Les techniques de forage et de cimentation devront permettre l'étanchéité des puits à long terme. De nombreux forages semi-profonds et profonds ont été réalisés avec succès dans le Jura, en Suisse et dans le monde en traversant différents aquifères. Nombre d'entre eux sont anciens et permettent d'avoir le recul nécessaire. Les techniques en la matière sont éprouvées. Pour obtenir des renseignements techniques plus précis, le Gouvernement invite l'auteur de la question écrite à contacter directement l'entreprise Geo-Energie Suisse.

- b. **Que se passe-t-il lorsque des zones creuses remplies d'eau sont perforées par le forage ? Qu'advient-il des boues ? Comment l'étanchéité du puits est-elle assurée ? Quelle évaluation a-t-il été fait sur la probabilité d'un tel événement ?**

Durant le forage, le traitement d'éventuelles pertes du fluide de forage dépend de leur origine, de leur quantité et de facteurs de risques pour l'environnement et pour le forage lui-même. Des matériaux colmatants non polluants sont généralement mélangés à la boue de forage pour « boucher les trous ». La liste des adjuvants à la boue de forage sera soumise à l'Office de l'environnement pour approbation.

L'étanchéité du puits dans les niveaux aquifères sera assurée par une double paroi d'acier et de ciment (voir Géologie, lettre c ci-dessus). Ceci demeure vrai si le forage devait traverser une zone karstifiée. Dans ce cas, ce n'est toutefois pas que la cimentation entre le tube extérieur et la roche, mais bien plus la cimentation entre le tube et les niveaux étanches au-dessus et au-dessous de la zone karstifiée qui assure son isolation et sa protection.

Il faut rappeler également que les mêmes formations géologiques aquifères ont été perforées à 10 km du site du projet dans le même contexte géologique pour la réalisation de trois forages de pompage d'eau à Delémont à une profondeur de plus de 400 m. Aucun problème lié à la karstification n'y a été rencontré et ces forages ont pu être réalisés sans encombres. Le principe de précaution implique toutefois que la présence de karst ou de « zones à perte » en général sont toujours considérés dans la planification d'un tel forage. L'équipe de forage dispose de directives et est toujours prête à faire face à un tel cas de figure.

- c. **Quelles sont les mesures prises pour assurer une épaisseur de ciment homogène sur les parois du puits ? Quelles sont les mesures de contrôle de cette épaisseur ?**

Les différents diamètres entre le trou ouvert et le tubage, de même que les techniques de centrage des tubes, sont définis pour assurer une épaisseur suffisante de ciment. Divers tests d'étanchéité seront réalisés en cours de forage et d'équipement pour contrôler l'efficacité des mesures prises. Pour obtenir des renseignements techniques plus précis, le Gouvernement invite l'auteur de la question écrite à contacter directement l'entreprise Geo-Energie Suisse.

- d. **Lors de l'exploitation, une perte de liquide caloporteur est-elle détectable ? Si oui, quelles mesures seront-elles prises si cette situation se produit ? La société exploitante a-t-elle un devoir d'annonce à ce sujet ?**

Une anomalie dans le puits telle une fuite se traduirait par des indications de température et de pression mesurables. Le cas échéant, les puits peuvent être réparés. Un tel événement devrait dans tous les cas être annoncé à l'Office de l'environnement.

Il s'agit bien entendu d'éviter qu'un tel cas de figure ne se produise par une surveillance et un entretien adéquats. Afin de limiter le risque de corrosion des tubages cimentés, l'eau de la boucle géothermale pourrait comporter un inhibiteur de corrosion. La qualité chimique de cette eau fera l'objet de contrôles réguliers par des spécialistes, selon un protocole de surveillance adapté aux normes internationales, afin de prévenir des conditions chimiques pouvant conduire à une corrosion des tubes. Par exemple, la centrale géothermique de Riehen, à Bâle, fonctionne sans problèmes depuis plus de 20 ans en utilisant un inhibiteur de corrosion.

Des contrôles physiques, si nécessaire, pourront être également opérés afin de surveiller l'état des tubages, par exemple par le passage d'une caméra ou par d'autres techniques utilisées dans le domaine. Des tests d'étanchéité par mise en pression de sections isolées du tube peuvent également être réalisés au besoin.

- e. **Quelles évaluations a-t-il été fait sur les effets de réchauffement et de refroidissement des puits lors de maintenance, ou après l'arrêt définitif de son exploitation ? Nous entendons par là les effets de contraction et de dilatation du puits pouvant ouvrir des voies verticales dans lesquelles les eaux des nappes circuleraient.**

Les effets thermiques (dilatation et contraction) sont pris en compte dans la formulation du ciment. Il y a plusieurs décennies d'expérience en la matière dans la production de pétrole à grande profondeur ou dans la géothermie profonde (en Bavière par exemple).

A la fin de leur durée de vie, les puits sont abandonnés suivant des règles reconnues. Plusieurs bouchons de ciment sont placés à l'intérieur et l'étanchéité des annulaires est vérifiée. Le tubage est coupé sous la surface du sol et la surface est rendue afin d'y développer d'autres activités.

Delémont, le 14 avril 2015

AU NOM DU GOUVERNEMENT DE LA
RÉPUBLIQUE ET CANTON DU JURA

Certifié conforme
le chancelier d'Etat


Jean-Christophe Kübler