

Protection contre les accidents d'exploitation

En phase de forage, le projet pilote de géothermie profonde ne sera pas soumis à l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM) car aucune substance dangereuse ne sera utilisée en quantité suffisamment importante. En revanche, le recours à un fluide caloporteur dans le circuit secondaire de la turbine pour produire de l'électricité va soumettre la centrale à cette ordonnance en phase d'exploitation, a expliqué Régis Kottelat, de RWB Jura. Environ 50 sites sont actuellement soumis à l'OPAM dans le canton du Jura (entreprises, piscines, patinoires, STEP, stockages de carburants, etc.).

Afin d'évaluer les risques engendrés par la présence d'une assez grande quantité d'hydrocarbures – de type propane, isobutane ou isopentane –, plusieurs scénarios ont été envisagés: risques de fuites, d'incendie et d'explosion dans et à l'extérieur des bâtiments. Toutefois, comme le relève l'Office fédéral de l'environnement, les connaissances actuelles, l'expérience et la technique à disposition concernant l'emploi de substances inflammables permettent de bien maîtriser ces risques.

Pour répondre aux exigences de l'OPAM, différentes mesures seront prises comme l'aération naturelle des bâtiments, la formation des collaborateurs et l'établissement d'un plan d'intervention avec les pompiers.

Gestion des déchets

Le forage des deux puits va inévitablement provoquer des déchets. Toutefois, vu la faible largeur des puits – environ 70 cm de diamètre en surface et environ 25 cm en profondeur – le volume de ces déchets va rester relativement faible, de l'ordre de 500 à 800 mètres cubes, a souligné Daniel Urfer. Ils seront constitués de débris de roche et des boues de forage. La composition de la boue de forage dépendra de la nature du sous-sol. Elle contiendra essentiellement des substances non toxiques.

Ces déchets seront traités selon leur nature. Un tamisage et une centrifugation permettront de séparer les liquides des solides. A la fin du forage, la boue de forage séparée de ses solides pourra ainsi être acheminée à la station d'épuration après un prétraitement in-situ. Les déchets solides, après analyse chimique, seront évacués quotidiennement durant le forage et placés soit en décharge inerte, soit en décharge bioactive.



Photo Sirius ES

Exemple d'un système de traitement de la boue de forage comprenant centrifugeuses et unité de floculation.

En l'état actuel des connaissances – données encore incomplètes sur la nature exacte du sous-sol – seul un concept de gestion des déchets peut être réalisé, comme l'exige le canton. Dans tous les cas, le chantier et les déchets feront l'objet d'un suivi et d'une surveillance attentive durant toute l'étape de forage.

Impressum

Les contenus de ce bulletin d'information ont été réalisés par Geo-Energie Suisse SA et Geoimpulse. Avant publication, ils ont été soumis pour consultation aux membres du groupe d'accompagnement.

Editeur responsable: Geo-Energie Suisse SA, Zurich
Imprimé sur papier FSC par l'Imprimerie Cattin, à Bassecourt

GÉOTHERMIE PROFONDE EN HAUTE-SORNE

No 3 - janvier 2014

Bulletin d'information du groupe d'accompagnement du projet

Aux habitants de Haute-Sorne et de Boécourt

A l'occasion de sa troisième réunion, le groupe d'accompagnement a pu constater que les études indispensables à la réalisation du projet de géothermie profonde en Haute-Sorne avancent. Le dossier de plan spécial cantonal pourra être déposé auprès du canton du Jura le 15 janvier 2014. Le 30 janvier, Geo-Energie Suisse SA viendra présenter le projet pilote à la population. Cette séance d'information publique permettra à chacun-e de prendre connaissance de ses différents aspects. Une visite de centrales géothermiques en Allemagne sera également organisée en janvier pour le groupe d'accompagnement. Ses membres pourront ainsi se faire une idée des dimensions, impacts et enjeux techniques de telles installations. En attendant de vous voir nombreux le 30 janvier prochain, vous trouverez dans ce bulletin l'essentiel des aspects traités lors de la troisième séance.



Centre de compétence suisse en géothermie profonde pour la production d'électricité et de chaleur une entreprise de

www.geo-energie.ch

SÉANCE PUBLIQUE D'INFORMATION
Jeudi 30 janvier 2014 à 19h30
Halle de gymnastique de Bassecourt

➔ geothermie@haute-sorne.ch

Agenda du projet pilote en Haute-Sorne

2013	Planification du projet, étude d'impact et étude de risques sismiques
2014, 15.01	Dépôt du dossier de demande de réalisation (plan spécial cantonal)
2014	Examen par les autorités compétentes et mise à l'enquête publique
2015	Mise en place du réseau de surveillance sismique
2016	Début des travaux de forage et de stimulation du réservoir par étapes successives
2018-2020	Construction et mise en service de la centrale géothermique

Informations

Vous souhaitez plus d'informations sur le projet pilote en Haute-Sorne, Geo-Energie Suisse ou la géothermie en général?

www.geo-energie.ch/fr

Questions

Vous souhaitez poser des questions au groupe d'accompagnement ou à l'un de ses membres? Envoyez-les par courriel à:

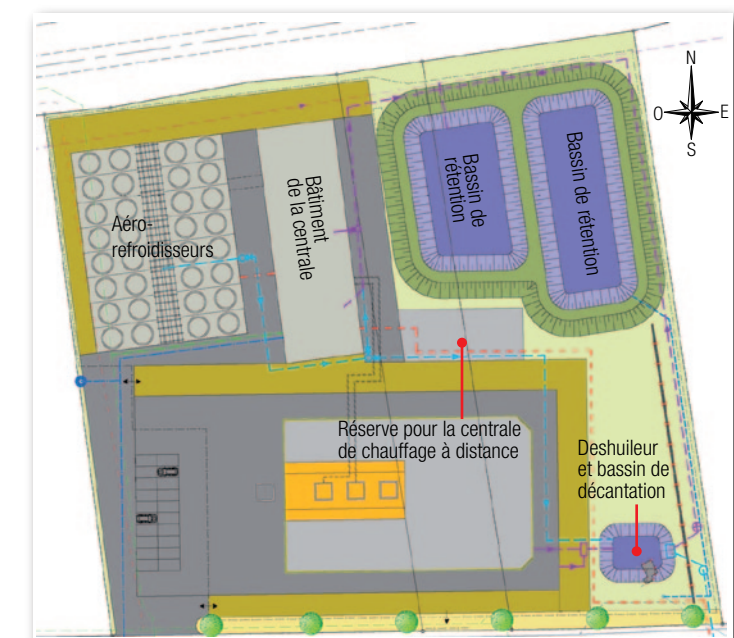
➔ geothermie@haute-sorne.ch

Les pdf des deux précédents bulletins d'information sont disponibles sur

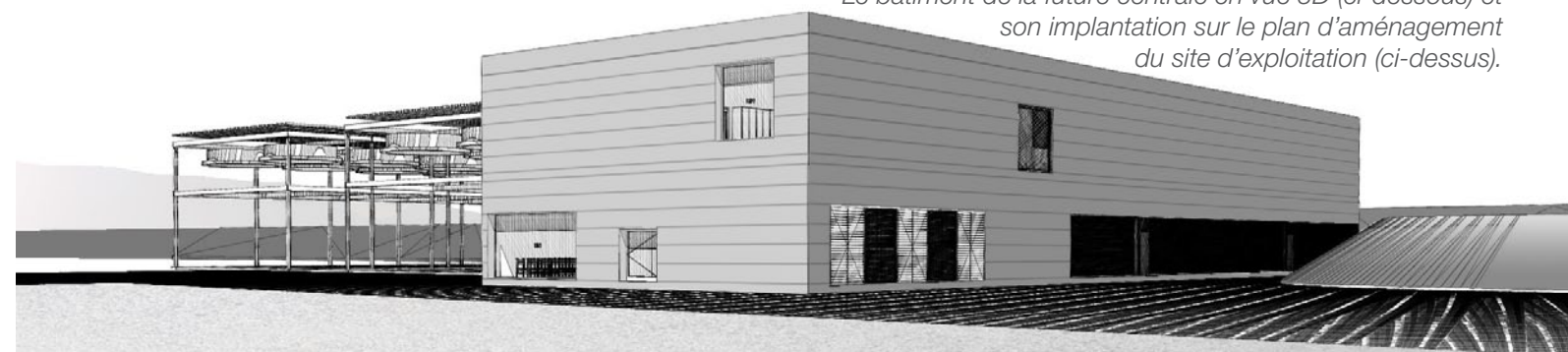
http://www.geo-energie.ch/fr/rubrique-Projets_Haute-Sorne

Planification et projet architectural de la future centrale géothermique

Le projet architectural du bâtiment de la centrale géothermique a été réalisé et présenté par le bureau jurassien Kury et Stählin. Bien que de type industriel, cette construction sera soignée car elle sera bien visible sur deux côtés. Haute de 9,5 m, elle aura une dimension de 55 m de long sur 18 m de large et servira d'écran contre le bruit des aérorefroidisseurs en direction de l'est et de la ferme des Croisées. Au rez, les quatre cinquième de la surface seront occupés par les installations techniques telles que la turbine, les pompes ou la zone de traitement des eaux. Le solde constituera une zone semi-publique avec un espace d'accueil pour les visiteurs. Le deuxième étage abritera les bureaux, la zone de contrôle et une cuisine pour le personnel. La façade ouest du bâtiment sera ouverte afin de permettre la ventilation des installations techniques. Elle sera couverte de lamelles phono-absorbantes.



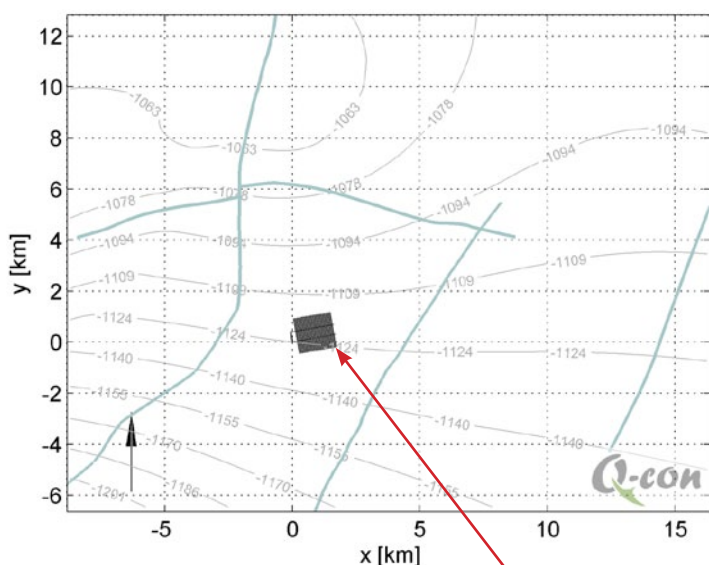
Le bâtiment de la future centrale en vue 3D (ci-dessous) et son implantation sur le plan d'aménagement du site d'exploitation (ci-dessus).



Etude de risque sismique

Indispensable à la réalisation du réservoir profond, la partie principale de l'étude de risque sismique a été confiée à Q-con. Ce bureau allemand spécialisé avait déjà travaillé sur les données qui ont conduit à l'abandon du projet de Bâle, en 2006. L'étude pour le projet pilote de Haute-Sorne a été complétée par une autre sur la sismicité naturelle, réalisée par le Service sismologique Suisse (SED), a expliqué le Dr Stefan Baisch, directeur de Q-con. Le but de ces différentes recherches est de démontrer la faisabilité du projet et de réduire autant que possible les risques de tremblements de terre, bien que le risque zéro n'existe pas.

L'étude de Q-con complète et affine l'étude préliminaire qui a été déposée en mars 2013 au canton. Elle intègre également la prise de position de ce dernier, basée sur l'expertise de différents spécialistes, dont le Service sismologique suisse. Elle se trouve au centre du système prévention, du même type que celui des feux de circulation, destiné à interrompre les travaux avant que des dégâts ne soient causés en surface si la sismicité devait augmenter dans le réservoir profond. En complément, un concept d'établissement des preuves ser-



Vue du réseau de failles dans la région. A gauche, en plan, les failles sont représentées par des traits bleus, les courbes de niveau indiquent la profondeur de la base des formations géologiques sédimentaires. En gris, le réservoir représenté de manière schématisée. Les distances sont indiquées par rapport au site du projet. A droite, en perspective 3D, le même réseau de failles dans les sédiments, en beige, et dans le socle, en brun. Le réservoir est en gris.

vira de base à l'indemnisation des propriétaires lésés si des dommages devaient malgré tout être provoqués. Ce concept s'appuiera sur des protocoles de fissures et des mesures de vibrations, durant les travaux, dans différents groupes de bâtiments témoins. Plus d'informations sur le système des feux de circulation et le concept d'établissement des preuves ont été données dans les bulletins précédents.

L'étude de Q-con se base, entre autres, sur un modèle géologique intégrant les données géologiques et géophysiques exis-

tantes, ainsi qu'une nouvelle étude gravimétrique commandée au Centre d'hydrogéologie et de géothermie de l'Université de Neuchâtel. Ce travail considère différents scénarios possibles afin de bien prendre en compte les incertitudes existantes.

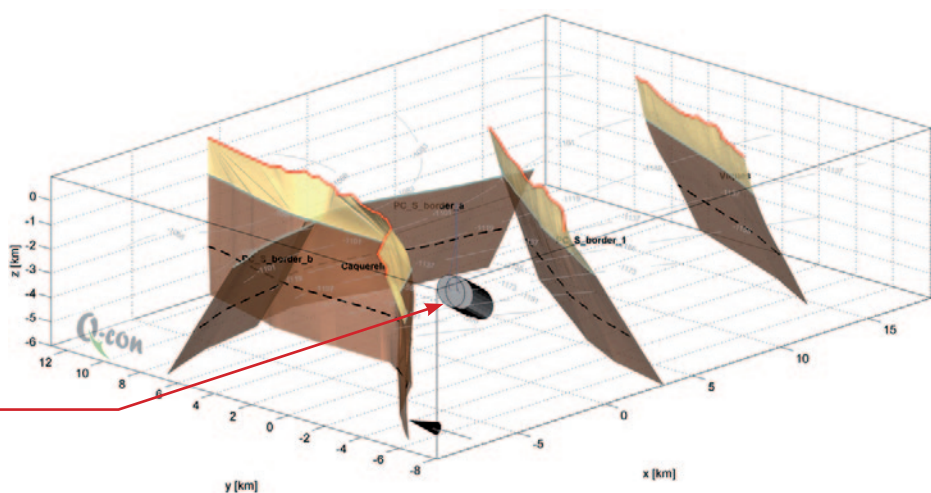
Ce modèle a conduit à modifier l'orientation du réservoir souterrain afin de le réaliser aussi loin que possible des zones de failles qui pourraient exister dans le sous-sol profond de la région. L'expérience de Saint-Gall a en effet montré que lors d'injection d'eau sous pression, étape indispensable à la réalisation du réservoir profond, une telle proximité était susceptible de déclencher des séismes.

Les résultats des modélisations numériques ont ensuite permis de définir les paramètres du système d'interruption des travaux, de type feux de circulation (ci-dessous). Il faut noter que ces valeurs pourront encore être adaptées lorsque de nouvelles données seront disponibles, en particulier après les premiers tests de stimulation.

- Seuil d'alerte: magnitude Mw = 1.4
- Arrêt des opérations: magnitude Mw = 2.0
- Seuil des premiers dommages (bâtiments historiques ou très sensibles): magnitude Mw = 2.6

En comparaison avec le projet de Bâle, une grande marge de sécurité a été prévue. A Bâle, l'arrêt des travaux était prévu à une magnitude Mw = 2.8. Pourtant, le tremblement qui a causé des dégâts est survenu avec une magnitude Mw=3.2. Ceci est dû à ce que l'on nomme «l'effet de traine» - un phénomène qui n'était pas connu à l'époque. Il a montré qu'il ne suffit pas toujours d'interrompre l'injection d'eau pour stopper immédiatement les mouvements dans le réservoir souterrain. Ceux-ci peuvent se poursuivre et, ainsi, provoquer un séisme de magnitude plus élevée que celle existant au moment de l'arrêt. C'est la raison pour laquelle, en Haute-Sorne, une bonne marge a été prise entre la valeur d'interruption des travaux et le seuil des premiers dommages.

Pour évaluer le risque qu'un séisme supérieur au seuil des dommages survienne malgré toutes ces précautions, la probabilité que le système de feux de circulation ne fonctionne pas comme souhaité a également été calculée. Cela a été fait à partir des statistiques de différents projets réalisés dans le monde. Q-con a ainsi établi que, sur cent opéra-

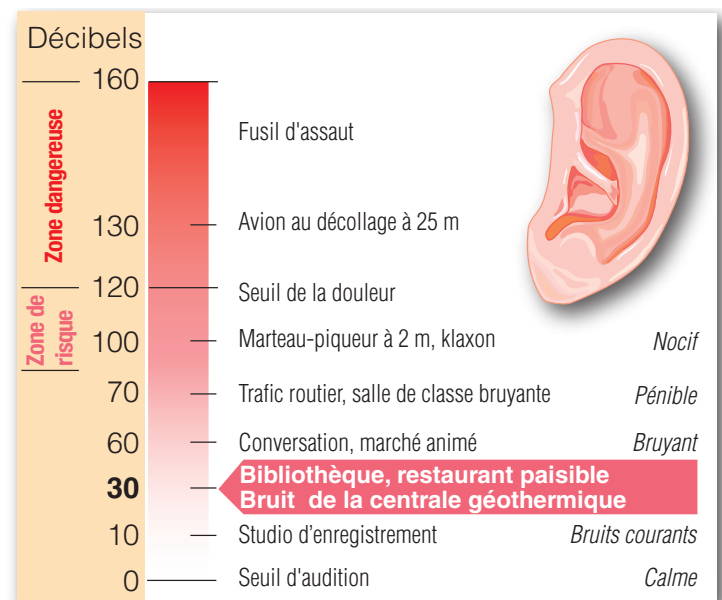


tions de stimulations menant à un «feu rouge», c'est-à-dire à l'arrêt des travaux, une pourrait produire un tremblement de terre d'une magnitude Mw= 3.1, soit supérieure au seuil des premiers dommages. En comparaison, le tremblement de terre de juillet dernier à Saint-Gall, de magnitude Mw = 3.3 avait provoqué, à la fin août, 277 annonces de dommages: 59 avaient pu être réglées pour un montant total de 35 000 francs, 87 étaient sans lien avec le séisme et le solde devait encore faire l'objet d'expertises.

Ces différents aspects confirment la nécessité de réaliser le projet de géothermie profonde, en particulier la stimulation du réservoir profond, par petites étapes successives et avec beaucoup de précautions. A chacune d'elles, les paramètres du sous-sol seront mesurés. Ces données permettront de mieux comprendre ce qui se passe en profondeur et, si nécessaire, d'affiner les modèles et d'adapter le projet.

Protection contre le bruit

La phase de forage comme l'exploitation de la centrale géothermique vont générer du bruit. L'Ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) impose des mesures afin de protéger la population des nuisances sonores. Elle fixe également des seuils à respecter selon les zones, les contextes et les périodes - diurnes et nocturnes. Afin d'évaluer l'impact sonore du chantier et de l'exploitation de la centrale, le bureau CSD Ingénieurs SA a réalisé différentes modélisations, a expliqué Vanessa Pitschi.



La phase de forage est une phase de chantier et devrait donc être évaluée selon l'ordonnance sur les bruits de chantier qui ne fixe pas de niveau sonore à respecter. Toutefois, en raison de l'importance et de la durée de ces travaux, le canton du Jura a décidé d'imposer une pratique beaucoup plus stricte en exigeant le respect des valeurs limites d'immissions de l'OPB. Comme le forage aura lieu 24h sur 24, ce sont les

valeurs limites nocturnes qui serviront de limite. La centrale géothermique devra, quant à elle et comme toute nouvelle construction industrielle, répondre aux exigences fixées par l'OPB pour les valeurs de planification, ceci dès sa mise en exploitation. Dans ce cas également, l'exploitation se faisant 24h sur 24, ce sont les valeurs nocturnes, plus contraignantes que les valeurs diurnes, qui devront être respectées. Afin d'évaluer l'impact du bruit, les modélisations ont été réalisées sur la base des émissions sonores de différentes foreuses pour la phase de forage, et de différents types d'aéroréfrigérateurs - principaux générateurs de bruit - pour la période d'exploitation. Ces modélisations ont montré qu'en utilisant des équipements modernes, le forage et la centrale géothermiques seront à peine audibles dans les villages voisins (Glovelier, Berlincourt et Bassecourt) car leurs émissions ne dépasseront pas le niveau du bruit de fond ambiant. Des mesures au moyen d'un sonomètre indiqueraient pour les habitations les plus proches, en moyenne, des valeurs d'environ 34 dB pour la variante de foreuse la plus favorable et de 29 dB pour la variante de centrale retenue. Il est à noter que des facteurs de pénalisation valant environ 10 dB pour la phase de forage et 16 dB pour les aéroréfrigérateurs sont ajoutés aux valeurs calculées à cause de la nature du bruit (tonalité, impulsivité) selon la méthode de calcul de l'OPB. Malgré cela, les valeurs légales pourront toujours être respectées. En revanche, la tranquillité des habitants de la ferme des Croisées ne peut être préservée que moyennant des mesures de protection supplémentaires. Pendant la durée du forage, la pose d'une paroi antibruit provisoire de 65 m de long sur 10 m de haut limitera les émissions sonores au seuil maximum et, si possible, les maintiendra en dessous. Durant l'exploitation, l'implantation et le dimensionnement du bâtiment de la centrale géothermique ont été calculés de manière à protéger la ferme des Croisées du bruit des aéroréfrigérateurs.

Enfin, les statistiques utilisées dans l'étude de risque qui a suivi le tremblement de terre de Bâle montrent que les magnitudes correspondant au seuil des dégâts (ici, 2.6) ne sont atteintes qu'après l'injection de plus de 10 000 m³ d'eau. En Haute-Sorne, les premiers tests de stimulation seront réalisés avec des volumes d'eau de 500 m³ environ.

La phase de forage est une phase de chantier et devrait donc être évaluée selon l'ordonnance sur les bruits de chantier qui ne fixe pas de niveau sonore à respecter. Toutefois, en raison de l'importance et de la durée de ces travaux, le canton du Jura a décidé d'imposer une pratique beaucoup plus stricte en exigeant le respect des valeurs limites d'immissions de l'OPB. Comme le forage aura lieu 24h sur 24, ce sont les

La phase de forage est une phase de chantier et devrait donc être évaluée selon l'ordonnance sur les bruits de chantier qui ne fixe pas de niveau sonore à respecter. Toutefois, en raison de l'importance et de la durée de ces travaux, le canton du Jura a décidé d'imposer une pratique beaucoup plus stricte en exigeant le respect des valeurs limites d'immissions de l'OPB. Comme le forage aura lieu 24h sur 24, ce sont les

La phase de forage est une phase de chantier et devrait donc être évaluée selon l'ordonnance sur les bruits de chantier qui ne fixe pas de niveau sonore à respecter. Toutefois, en raison de l'importance et de la durée de ces travaux, le canton du Jura a décidé d'imposer une pratique beaucoup plus stricte en exigeant le respect des valeurs limites d'immissions de l'OPB. Comme le forage aura lieu 24h sur 24, ce sont les

La phase de forage est une phase de chantier et devrait donc être évaluée selon l'ordonnance sur les bruits de chantier qui ne fixe pas de niveau sonore à respecter. Toutefois, en raison de l'importance et de la durée de ces travaux, le canton du Jura a décidé d'imposer une pratique beaucoup plus stricte en exigeant le respect des valeurs limites d'immissions de l'OPB. Comme le forage aura lieu 24h sur 24, ce sont les

Réalisation d'un forage géothermique au milieu d'une zone d'habitation, à Hanovre, au moyen d'une foreuse moderne. Sur la droite, une paroi antibruit est visible.

