Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern

Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie du canton de Berne

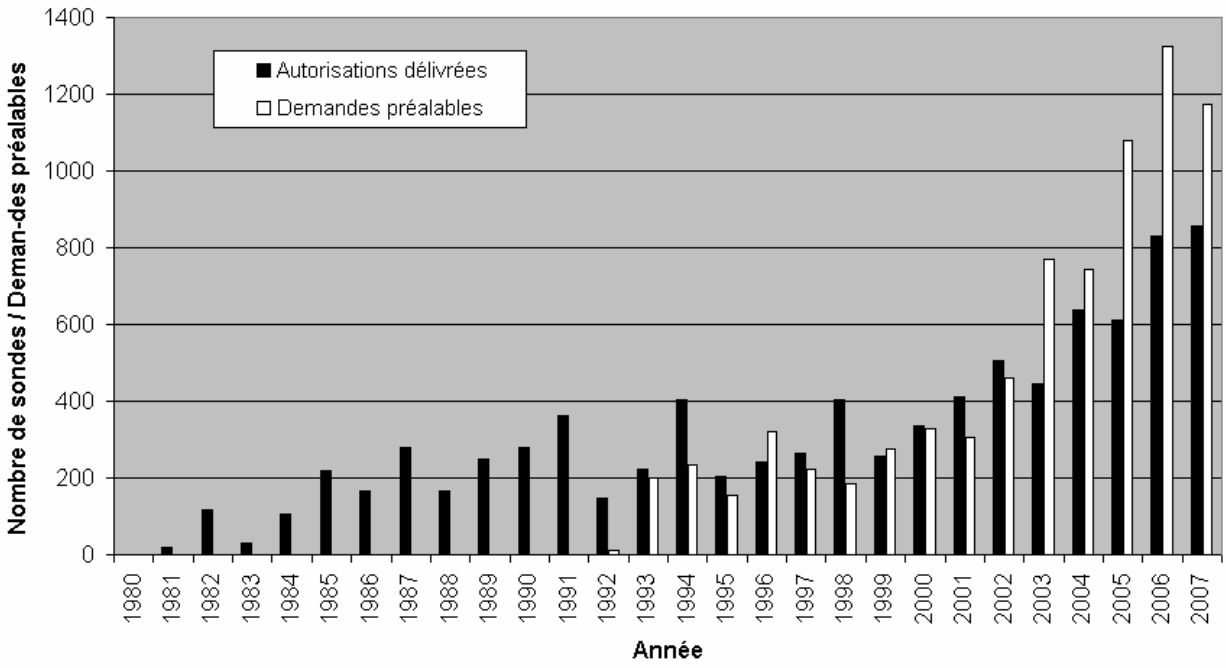
Autorisation des sondes géothermiques: carte interactive

1. Introduction

Depuis quelques années, la flambée des prix des combustibles fossiles suscite un vif intérêt pour les énergies renouvelables, comme la chaleur géothermique. Pour préserver la qualité des eaux souterraines et protéger les autres biens environnementaux, la pose de sondes géothermique n'est cependant pas autorisée partout. Une carte consultable sur le site internet de l'OED (www.be.ch/oed > Sondes géothermiques) indique désormais les zones où leur installation est admise dans le canton de Berne.

Les sondes géothermiques constituent une alternative intéressante et écologique au chauffage au mazout. En 2006 et en 2007, l'OED a d'ailleurs autorisé l'installation de plus de 800 de ces sondes sur le territoire cantonal. Afin de mieux informer la population, l'OED a mis en ligne sur son site internet une carte interactive qui permet de savoir où leur pose est admissible.

Cette carte doit aussi réduire le nombre des demandes téléphoniques qui aboutissent à l'office. Depuis sa mise en ligne, en novembre 2007, quelques clics suffisent pour savoir s'il est possible de poser une sonde géothermique sur un terrain, si sa profondeur est soumise à des restrictions ou si d'autres investigations s'imposent.



Le nombre des demandes *préalables et des autorisations délivrées s'est multiplié ces dernières années dans le canton de Berne. Et la hausse des prix des combustibles fossiles (mazout et gaz naturel) ne risque pas d'infléchir la tendance.*

2. Provenance et qualité des données

La carte pour sondes géothermiques se fonde sur une série de données SIG générée automatiquement (fichier de formes) à l'aide d'un programme (sous ArcGIS) conçu par la société WaterGISWeb de Berne. La carte a été établie à partir des données géologiques, hydrogéologiques et cartographiques provenant de diverses bases de données SIG. Elle tient par ailleurs compte des informations suivantes:

Carte de protection des eaux: Aucune sonde géothermique n'est autorisée dans les zones protégeant des nappes phréatiques destinées à l'exploitation d'eau potable. Cette règle vaut pour les zones de protection des eaux souterraines et le secteur A_u de protection des eaux, ainsi que pour les zones sises dans le secteur B de protection des eaux où les sondes géothermiques sont expressément interdites. Le forage et l'étanchéification des trous de forage par injection risquent en effet de polluer les eaux souterraines. Par ailleurs, les sondes géothermiques sont en principe autorisées dans le secteur B de protection des eaux.

Dérogations dans le secteur A de protection des eaux: Il est possible d'installer des sondes dans certaines zones à la périphérie du secteur A_u de protection des eaux. Il s'agit en général de zones où la nappe phréatique est peu importante, voire inexistante, qui ont été délimitées sur la base d'investigations réalisées par les géologues-conseils de Geotest (Zollikofen). Dans quelques-unes de ces zones, la profondeur des forages est soumise à une restriction ou alors des examens préalables sont requis.

Nappes phréatiques: Vu le risque de pollution des eaux souterraines qu'elles représentent, les sondes géothermiques ne sont pas admises dans les régions abritant de grandes nappes phréatiques ou des nappes d'eaux souterraines superposées. Des investigations plus précises s'imposent dans les zones abritant certes des nappes phréatiques, mais non classées dans une catégorie spécifique.

Régions karstiques: Les sondes géothermiques ne sont en principe pas admises dans les régions caractérisées par la présence de roches karstiques (calcaire ou gypse) ou de formations karstiques, telles les dolines. Le sous-sol de ces régions présente souvent des cavités, qui peuvent poser problème lors des travaux de forage ou de l'étanchéification des trous de forage. Dans ces conditions, le danger est grand de polluer les eaux souterraines. De plus, la sonde risque d'être endommagée et de laisser s'échapper du liquide caloporteur dans le sous-sol. Quelques zones dérogeant à cette interdiction générale ont néanmoins été délimitées dans le Jura bernois: il s'agit de zones géologiques présentant une épaisse couche de couverture, formée de roches meubles et de molasse. Les sondes y sont autorisées, mais à une profondeur limitée.

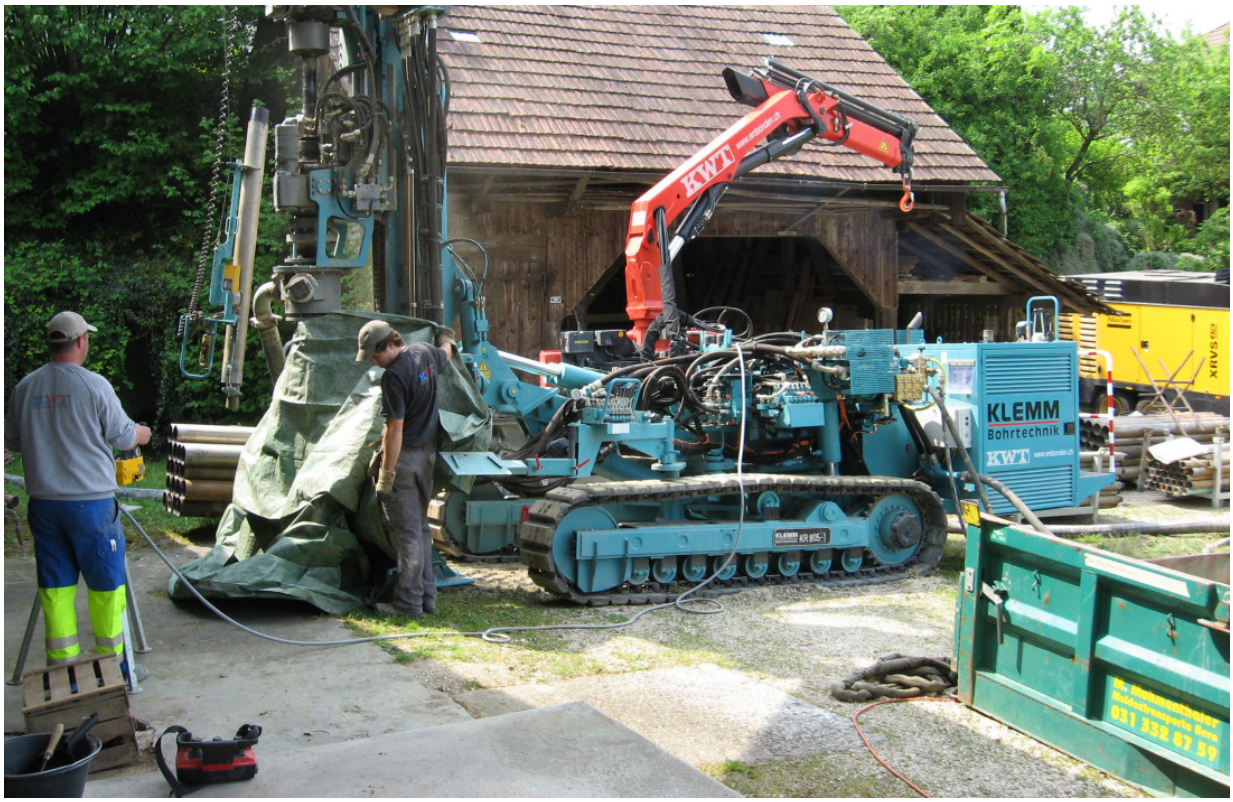
Zones de glissement: Les sondes géothermiques ne sont pas admises dans les zones de glissement, reconnues ou potentielles, car un glissement de terrain les détruirait, engendrant un risque de pollution dû à l'écoulement de liquide caloporteur.

Zones à eaux artésiennes: Un puits artésien apparaît lorsqu'un forage atteint un aquifère captif dont le niveau piézométrique se situe au-dessus du niveau du terrain. Dans de tels cas, de grandes quantités d'eau sous pression risquent de s'échapper du trou de forage. Elles peuvent non seulement endommager le forage par érosion et lessivage, mais aussi tasser et inonder le chantier et ses environs. Des investigations supplémentaires, voire une interdiction pure et simple, s'imposent dès lors dans ces zones.

Zones pouvant abriter du gaz naturel: Dans le canton de Berne, on a déjà découvert du gaz naturel lors de nombreux forages. Il s'agit le plus souvent de poches naturelles de méthane. En cas de forage dans ces zones, du gaz sous pression peut remonter le long de la sonde et mettre en danger les personnes à proximité. Aussi, pour ces motifs, une interdiction de forer s'impose dès lors dans ces zones.

Cadastre des sites pollués: Le sous-sol d'anciennes décharges ou de lieux d'accident étant contaminé par des polluants, les sondes géothermiques y sont interdites. Des investigations supplémentaires s'imposent pour connaître la contamination du sol dans le cas d'aires d'exploitation, de zones industrielles et de stands de tir.

Conduites et installations souterraines: Les conduites et les installations souterraines – galeries, canalisations, tunnels, constructions souterraines et autres – ne figurent pas sur la carte. Celle-ci n'indique pas non plus les distances à respecter aux bâtiments les plus proches et à la limite de la parcelle. Il incombe au maître d'ouvrage ou à l'auteur du projet de réunir les informations nécessaires.



3. Présentation et mise à jour

Etablie à l'aide d'un programme informatique, la carte se fonde toujours sur les données SIG les plus récentes, actuellement réunies dans douze couches SIG. La compilation de toutes les données pertinentes a fourni une carte qui couvre tout le territoire du canton de Berne et fournit des informations aussi détaillées que possible – c'est-à-dire au 1:500^{e} – sur l'admissibilité des sondes géothermiques. Chaque site répertorié sur la carte est classé dans l'une des catégories suivantes:

Catégorie	
1	Sondes géothermiques autorisées
2	Sondes géothermiques autorisées - profondeur limitée
3	A déterminer au cas par cas - contacter l'OED
4	Sondes géothermiques interdites

Grâce à sa facilité d'utilisation, le programme permet d'actualiser régulièrement la carte. Cette mise à jour intervient au moins une fois par année ou après d'importantes modifications des données de base.

4. Programme «Erdsond» sous ArcGIS

Le programme calcule la couche SIG «erdsond.shp», qui sert de base à la carte d'autorisation des sondes géothermiques. La compilation des données intervient selon le procédé de superposition, c'est-à-dire par chevauchement et recoupement des couches SIG inférieures, en

tenant compte des caractéristiques de chacune d'entre elles. Les diverses couches SIG sont énumérées ci-après selon leur importance (priorité). Toutes les surfaces contenues dans les couches SIG possèdent des attributs. Ceux-ci déterminent si des sondes géothermiques sont admissibles sur la portion de territoire considérée, si leur installation doit être soumise à des restrictions (profondeur) ou si d'autres investigations s'imposent.

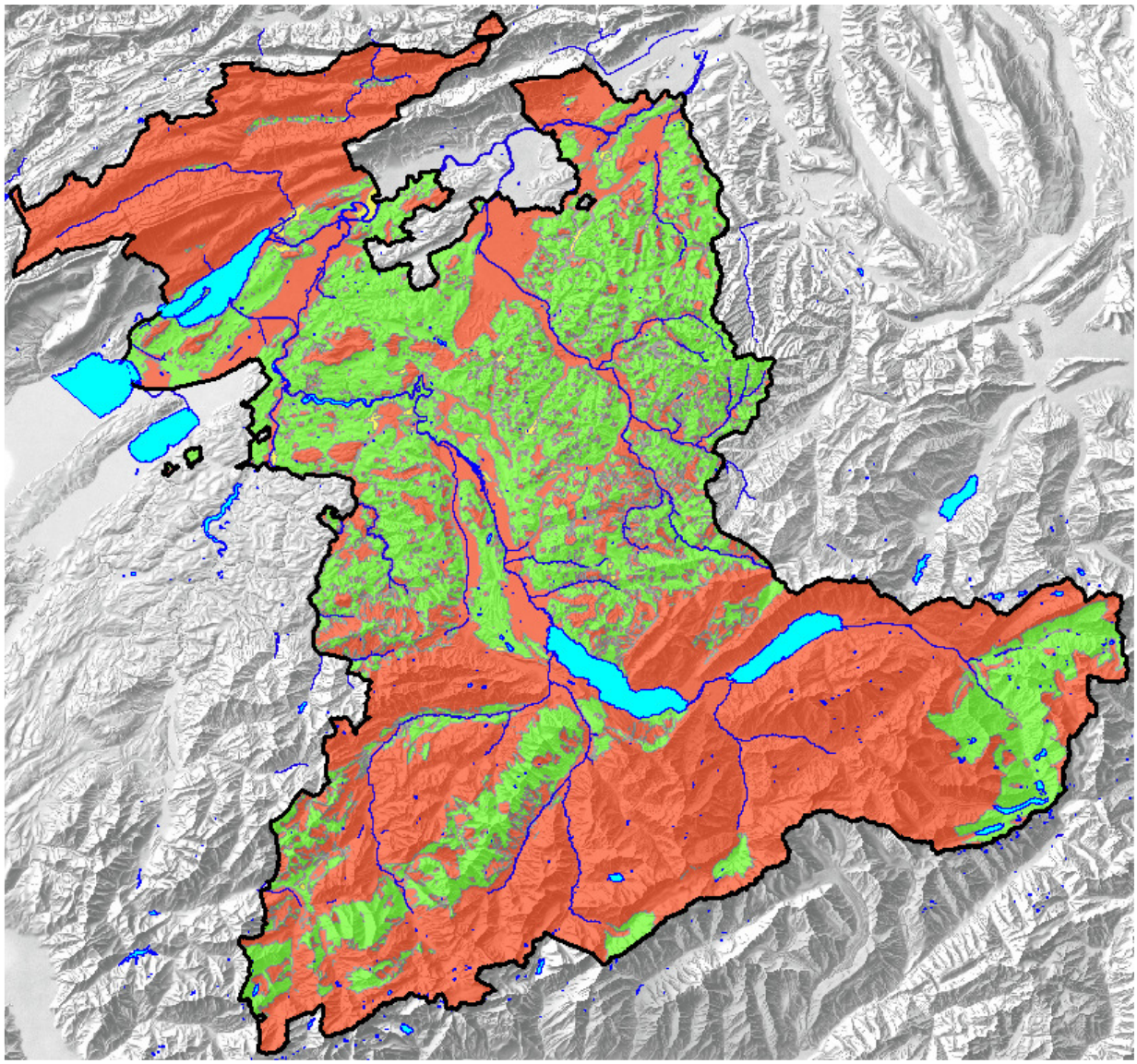
Priorité	Type de données	Admissibilité
1	Carte de protection des eaux	Aucune sonde géothermique n'est autorisée dans les zones de protection des eaux souterraines ni dans le secteur A_u de protection des eaux.
2	Dérogations dans le secteur A de protection des eaux	Nouvelles zones délimitées à la périphérie du secteur A_u de protection des eaux où les sondes peuvent être autorisées sans ou avec des restrictions quant à leur profondeur, ou bien où d'autres investigations sont nécessaires.
3	Nappes phréatiques	Les sondes ne sont pas admises dans les régions abritant de grandes nappes phréatiques. Des investigations plus précises s'imposent dans les zones abritant des nappes phréatiques non classées dans une catégorie spécifique.
4	Régions karstiques où les sondes géothermiques sont admissibles (Jura)	Régions où la profondeur des sondes est limitée.
5	Régions karstiques (présence de roches karstiques)	Régions où les sondes ne sont en principe pas autorisées.
6	Danger potentiel: glissement de terrain	Conditions dans lesquelles les sondes ne sont en principe pas autorisées.
7	Danger potentiel: présence de dolines	Conditions dans lesquelles les sondes ne sont en principe pas autorisées.
8	Zones à eaux artésiennes	Zones où des investigations plus précises s'imposent.
9	Zones pouvant abriter du gaz naturel	Conditions dans lesquelles les sondes ne sont en principe pas autorisées.
10	Cadastre des sites pollués	Les sondes sont interdites sur les anciennes décharges ou des lieux d'accident.
11	Limites cantonales	Les terrains ne faisant pas partie du territoire cantonal ne font pas partie de la carte.
12	Lacs	Les surfaces des grands lacs ne font pas partie de la carte.

La carte indiquant l'admissibilité des sondes géothermiques est établie dans ArcMap, à l'aide de fonctions géographiques figurant parmi les instruments standard du programme, c'est-à-dire dans la boîte à outils ArcToolbox. La prise en considération d'une couche SIG exige l'application successive de plusieurs de ces fonctions. Pour chaque couche SIG, ces fonctions de traitement des données géographiques sont réunies dans un fichier séquentiel *(batchfile)*.

La création logicielle de la carte résulte du traitement successif des divers fichiers séquentiels selon leur ordre de priorité. Pour ce faire, l'application ArcGIS comprend une interface graphique (masque), qui permet de gérer ou d'exécuter ces fichiers. Les résultats intermédiaires de chaque fichier séquentiel et le résultat final sont enregistrés dans une géodatabase personnelle (pGDB).

5. Informations complémentaires

Pour obtenir de plus amples informations concernant le produit SIG «sondes géothermiques», sur la pratique en matière d'autorisation des sondes ou sur les sondes en général, contactez Rolf Tschumper, tél. 031 633 39 98, rolf.tschumper@bve.be.ch.



La carte présentant l'admissibilité de sondes géothermiques est régulièrement mise à jour. Une interdiction générale prévaut surtout dans le Jura bernois et dans l'Oberland, ainsi qu'à proximité des nappes phréatiques exploitées ou exploitables.

Légende

- Sondes géothermiques autorisées
- Sondes géothermiques autorisées - profondeur limitée
- A déterminer au cas par cas - contacter L'OED
- Sondes géothermiques interdites