



Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC UVED « Énergies renouvelables ». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.

Doit-on avoir peur de la géothermie haute température non conventionnelle ?

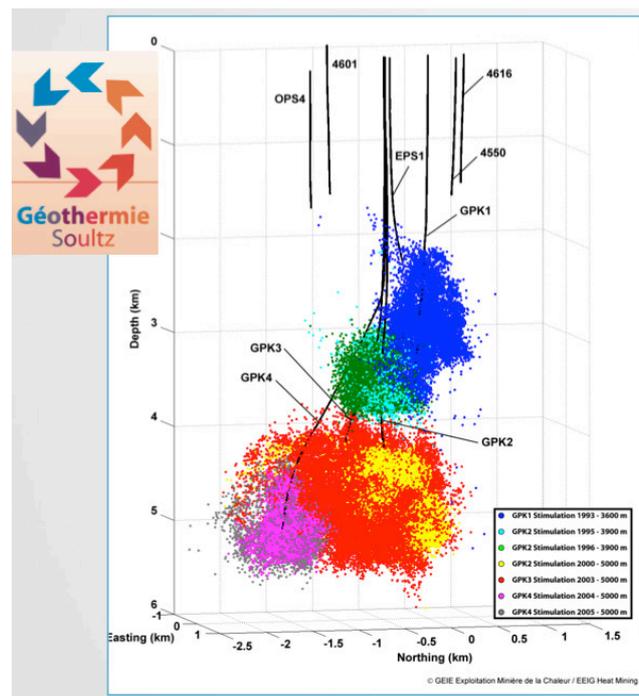
Jean SCHMITTBUHL

Directeur de recherche – CNRS

Alors, doit-on avoir peur de la géothermie profonde ?

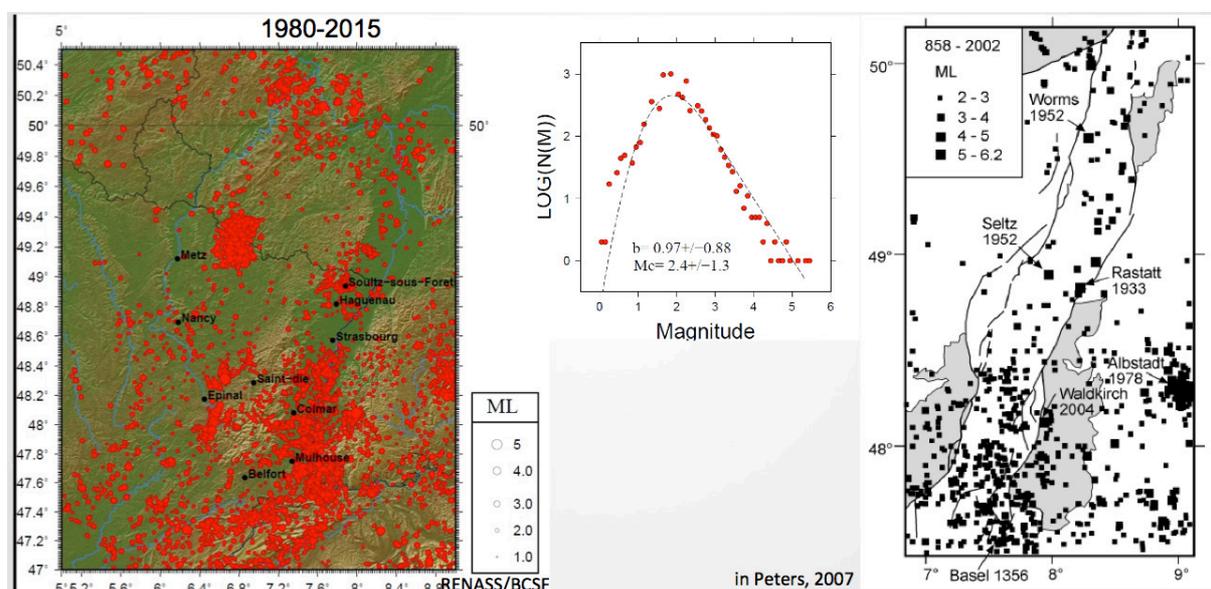
- Ça c'est une question quand même qu'un certain nombre de personnes se posent quand elles voient venir ces grands projets près de chez eux.
- Il y a des raisons effectivement à ces inquiétudes, il y a quelques exemples qui sont bien rapportés dans la presse.

- ⇒ Il y a eu des difficultés à Soultz-Sous-Forêts en 2003 avec quelques séismes qui ont été ressentis et donc qui ont rapidement inquiété la population.
- ⇒ Il y a eu le séisme de Bâle en 2006, qui a été effectivement un enjeu majeur pour le développement de ce projet à Bâle.
- ⇒ En ce moment, sur la ville de Strasbourg, il y a une mobilisation importante par rapport aux projets où un certain nombre de riverains se posent des questions et manifestent leur inquiétude vis-à-vis de ces projets-là.
- Alors, si on reprend un peu les grands sujets d'inquiétude :
 - Le premier évidemment c'est la sismicité induite.
- ⇒ Alors, une façon d'en parler, c'est de montrer quantitativement ce qui se passe, ce qui a été fait très largement sur le site de Soultz-Sous-Forêts où sont représentés ici les nuages de sismicité pendant les phases de stimulation des pluies et on voit par les couleurs, les différents nuages, qui montrent qu'il y a énormément de micro séismes qui sont produits.



- ⇒ Là ils sont observés grâce à des capteurs en profondeur, donc ils donnent un niveau de sensibilité extrême, et qui montrent les dizaines de milliers de micro événements qui sont produits par ces stimulations.
- C'est des tous petits événements, la plupart d'entre eux, même la quasi-totalité d'entre eux ne sont absolument pas ressentis par les populations mais quand même quelques-uns peuvent dépasser typiquement une magnitude de 2, qui est le seuil d'être ressenti.
- ⇒ Ça a été le cas dans toutes les stimulations.

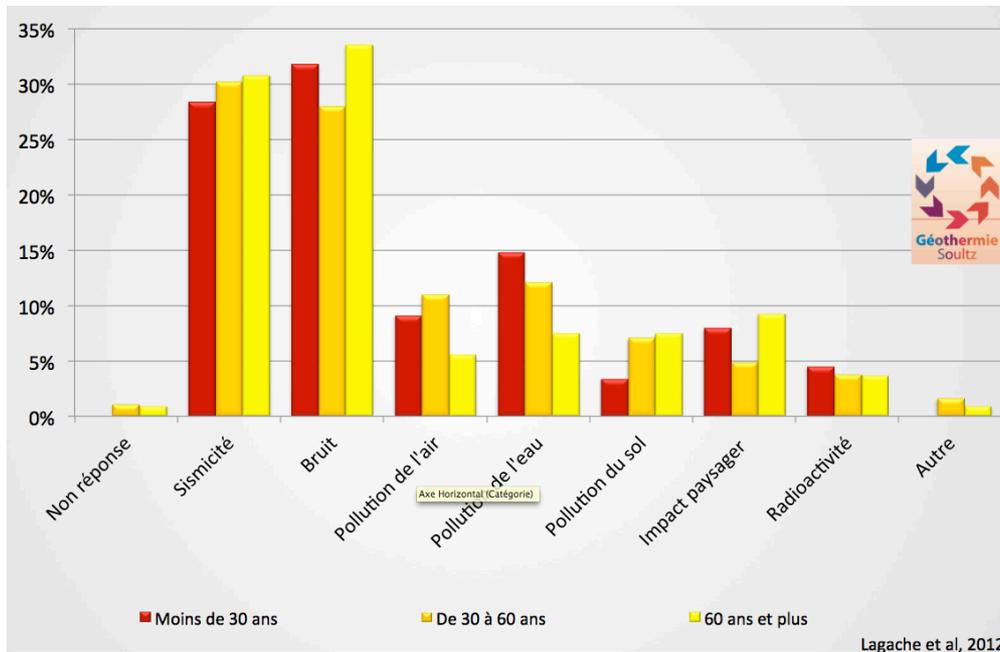
- L'autre chiffre qu'il faut avoir en tête, c'est peut-être magnitude 3 - 3,5 qui serait le début de dégâts sur les infrastructures.
- ⇒ Donc on est dans le domaine de la frayeur mais pas vraiment des dégâts.
- Alors, cette sismicité induite, il faut aussi la replacer par rapport à la sismicité naturelle et dans le cas de la situation alsacienne, elle est importante.
- Cette sismicité naturelle peut être plus forte que la sismicité induite.
- ⇒ Vous avez ici en rouge la représentation de tous les tremblements de terre qui ont eu lieu entre 1980 et 2015 et on voit leur répartition sur l'ensemble du territoire et plus particulièrement sur fossé rhénan qui a une activité tectonique non négligeable.



- ⇒ Et sur le haut, au centre de l'image, il y a une représentation de la distribution de cette sismicité en termes de magnitude et on voit qu'effectivement, les petits événements sont les plus fréquents (au voisinage de magnitude 2), en tout cas c'est le maximum qu'on enregistre.
- ⇒ Ils sont très importants mais il existe aussi des magnitudes jusqu'à 5 qui sont naturellement produites et on voit le fait que les éléments naturels sont sensiblement plus forts que les événements induits
- ⇒ A Bâle, le plus gros, c'était de l'ordre de 3.
- Et cette sismicité elle est historique, elle n'est pas seulement depuis les années 80, elle existe depuis longtemps.
- ⇒ Là vous avez une représentation à l'échelle de 1000 ans, sur la droite, qui montre que cette sismicité est ancienne et à l'échelle historique, il peut y avoir même des événements plus gros jusqu'à magnitude 6 qui a été le grand événement à Bâle au Moyen-Âge.

- Le deuxième grand sujet d'inquiétude, c'est la radioactivité qui est en fait une inquiétude qui vient de la rigueur scientifique qui a été utilisée, qui a été suivie à Soultz où on a mesuré la possible concentration de la radioactivité sur le site, liée au lessivage des granites profonds, qui entraîne, au niveau de la précipitation dans les infrastructures de surface, des dépôts qui peuvent concentrer cette radioactivité.
 - Alors, elle existe, elle est suivie par les autorités de sûreté nucléaire, et si on la mesure, elle est de l'ordre, si on veut citer un chiffre, de l'ordre de quelques dizaines de micro sieverts par heure et il faut aussi relativiser, c'est mesurable, ça a besoin d'être suivi, mais ça reste très faible par rapport à la dose maximale en France qui est de l'ordre de 1000 sieverts.
 - ⇒ Donc plusieurs ordres de magnitude supérieurs.
 - Et ça reste petit par rapport à typiquement un ordre de grandeur aussi, c'est la quantité de radioactivité que l'on reçoit lors d'un scanner, typiquement du thorax, où là on peut être soumis à des doses sensiblement supérieures.
 - Donc c'est inexistant, c'est un sujet qu'il faut suivre mais qui n'est pas vraiment un sujet d'inquiétude.
- Le troisième grand thème dans ces problématiques de risques, c'est la question de la pollution possible des aquifères supérieurs.
 - On exploite un aquifère profond qui est très salé, qui contient potentiellement des substances qui pourraient polluer les aquifères supérieurs, en particulier la grande nappe d'Alsace, dans le cas alsacien, qui est utilisée pour l'eau potable.
 - ⇒ Donc c'est très important de ne pas mettre ces fluides en contact.
 - Et je crois que là, les inquiétudes, elles ne sont pas forcément justifiées.
 - ⇒ Il y a un énorme savoir-faire en Alsace.
 - ⇒ Du fait de l'expérience pétrolière, il y a plus de 5000 puits qui ont déjà été creusés en Alsace depuis plus de 100 ans. A titre d'anecdote, il y avait déjà plus de 2800 puits créés en 1916.
 - ⇒ Donc on voit qu'on a une très grande expérience de ça et il n'y a pas aujourd'hui de cas de pollution sensible à partir de ces puits.
 - Donc le cas de la problématique de la pollution liée au vieillissement des puits est importante mais il y a un savoir-faire et on sait déployer des puits (ce qu'on voit sur la droite de l'image), une représentation du puits, on voit qu'il y a un certain nombre de puits emboîtés qui font - comme pour les pétroliers multicoques -, un système de protection d'au moins trois enveloppes pour les parties supérieures et qui protègent donc très fortement le contact potentiel entre le fluide géothermal profond et les aquifères de surface.

Alors, ces risques évidemment ils existent, ils sont ressentis, ils sont vécus. Il y a une expérience intéressante à Soultz-Sous-Forêts, c'est qu'il y a eu une vraie enquête sociologique qui a été faite : on a demandé à la population comment était perçus soit la radioactivité, soit l'impact potentiel de la sismicité, les questions de pollution, les questions d'impact paysager aussi et les questions de bruit.



- ⇒ Et ici, on rappelle juste le résultat de cette enquête où on voit que finalement, c'est le bruit de l'infrastructure qui est retenu comme la première nuisance, un petit peu devant la sismicité.
- ⇒ Bon cette enquête a été faite près de 10 ans après le dernier événement ressenti donc ça reste persistant dans la population mais ce n'est pas le sujet principal. Et les autres sujets sont quand même des sujets de préoccupation pratiquement négligeables.
- Donc, les risques existent, ça a été étudié, ils sont perçus, je pense que c'est quantifié aujourd'hui, mais on a aussi des nouveaux moyens d'observation et dans le cadre d'un programme de recherche à Strasbourg, on travaille beaucoup là-dessus.
- ⇒ On a un exemple très illustratif, c'est le suivi des problèmes qui ont eu lieu sur l'infrastructure de Landau, en Allemagne, qui est aussi un site géothermique bien connu.
- Et grâce à un suivi géodésique, c'est-à-dire par une mesure à partir des satellites qui prennent des images régulières, en particulier radars, on est capables de mesurer la déformation du sol très finement et sur l'image principale que vous voyez, on voit la déformation du sol liée à l'incident qu'il y a eu à Landau et on a pu voir la déformation, suivre en temps réel la déformation entre 2013 et 2014, liée à la fuite de fluide géothermal qu'il y a eu.
- ⇒ Et grâce à ce suivi d'un nouveau type, ce suivi géodésique, on peut apporter des informations sur l'historique de l'incident qui a eu lieu sur cette centrale.

Donc ça c'est des nouvelles technologies, il y en a d'autres et ça permettra, je pense, d'avoir plus de transparence dans l'utilisation de ces sites vis-à-vis du public et, on l'espère, améliorer l'acceptabilité.