

Zeitschrift: Energieia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie
Herausgeber: Office fédéral de l'énergie
Band: - (2005)
Heft: 1

Artikel: Géothermie : chaleur et électricité tirées des profondeurs
Autor: Geissmann, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-641603>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Géothermie: Chaleur et électricité tirées des profondeurs

Dans les régions du globe qui présentent des conditions géologiques propices, comme un contexte volcanique ou des eaux souterraines à haute température, l'énergie géothermique sert depuis longtemps à produire de l'électricité. L'Islande, par exemple, puise une grande part de son énergie dans le sol. Aujourd'hui, la technologie des «roches chaudes sèches» (ou HDR, pour hot dry rock) devrait permettre à la Suisse également de produire de l'électricité d'origine géothermique. Si la pratique confirme l'intérêt de ce nouveau procédé, la Suisse disposera d'un énorme potentiel de production d'électricité et de chaleur, un potentiel renouvelable, disponible en permanence et exploitable sans émissions polluantes.

Eau chaude en profondeur: une source d'énergie inépuisable

Le procédé HDR (cf. encadré) consiste à injecter de l'eau à très grande profondeur, à la faire circuler dans les fractures de la roche chaude, de capter la vapeur qui se dégage alors et de la transformer en électricité et en eau chaude dans une centrale installée en surface.

La technique HDR est expérimentée depuis 1987 sur le site alsacien de Soultz-sous-Forêts, sur mandat de l'Union européenne. Un mégawatt doit être produit pour la première fois cette année, l'objectif étant de faire monter progressivement la production jusqu'à cinq mégawatts.

Bâle se dote d'une centrale unique au monde

En Suisse, les spécialistes sont également convaincus, après de longues années de recherche, qu'il est temps désormais de concrétiser la technologie HDR. De fait, les

températures exploitées en profondeur sont élevées, plus on peut en tirer d'énergie à commercialiser. Or, les zones de hautes températures ne sont atteintes qu'au prix de forages très profonds, qui font donc aussi grimper les coûts de production.

Toutefois, les spécialistes pensent que le coût des forages profonds et de la stimulation de réservoirs va diminuer, notamment parce les procédés employés sont empruntés à la prospection pétrolière, autrement dit à une branche où la technologie du forage connaît des avancées phénoménales en termes de productivité.

Les calculs effectués dans le cadre du projet pilote de Bâle montrent que, pour être rentable, l'exploitation de la centrale doit prévoir, par la suite, en sus de la vente de l'électricité produite, l'alimentation d'un réseau de chauffage à distance par la chaleur résiduelle. A Bâle, les exploitants basent leurs calculs sur un coût de revient d'environ 15 centimes par kilowattheure.

«POUR UNE CENTRALE GÉOTHERMIQUE, LA CLÉ DU RENDEMENT RÉSIDE DANS L'ÉQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LA TEMPÉRATURE ET LA PROFONDEUR DE FORAGE».

premiers travaux préparatoires du projet pilote «Deep Heat Mining» (DHM), soutenu par l'Office fédéral de l'énergie, ont commencé à Bâle en 1996. Les responsables du projet se sont fixé comme objectif de développer la première centrale HDR au monde exploitée commercialement.

En 2001, un forage de sondage descendant jusqu'à 2755 mètres a confirmé l'adéquation du site de Bâle. La mise en marche de la centrale est prévue pour 2008. Sa puissance électrique de trois mégawatts et sa puissance thermique de 20 mégawatts devraient alors servir à alimenter 5000 foyers en électricité et en chauffage.

La production peut être rentable...

Pour une centrale géothermique, la clé du rendement réside dans l'équilibre optimal entre la température et la profondeur de forage. De manière générale, plus les

... mais le financement n'est pas sans risques

Le projet pilote de Bâle coûte au total 80 millions de CHF, dont la moitié pour la phase d'exploration. Ces chiffres illustrent bien l'une des faiblesses de la géothermie à grande profondeur: tout forage n'aboutit pas à une réussite, car les géologues butent parfois sur des limites, qui les empêchent d'analyser certaines zones du sous-sol avec fiabilité.

Le niveau élevé des coûts d'exploration est donc aussi une des raisons pour lesquelles des investisseurs potentiels hésitent à miser sur le développement de centrales géothermiques ailleurs en Suisse.

Dans le projet de Bâle, les coûts d'exploration sont assumés conjointement par les entreprises électriques de la ville de Bâle (IWB), les cantons de Bâle-Ville et de Bâle-

Campagne et les sociétés Elektra Baselland, Gasverbund Mittelland et Azienda elettrica ticinese.

L'OFEN veut promouvoir la géothermie

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) tient à promouvoir cette technologie prometteuse en soutenant quatre à cinq installations pilotes réparties en Suisse dans des régions géologiquement diverses. L'OFEN entend apporter un accompagnement scientifique à la construction et à l'exploitation des installations. Les données qui seront recueillies devraient alors permettre de dégager la faisabilité des centrales géothermiques en Suisse.

La politique appelée à la rescousse

Le financement des installations pilotes ne pourra toutefois pas se faire sans un large soutien public. Les milieux politiques sont les premiers sollicités: ils doivent proposer des solutions qui couvrent le risque financier et contribuer à mettre en place en Suisse l'obtention d'énergie par des centrales géothermiques.

Les premières étapes ont été franchies: le projet de loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEl), qui a été discuté au Parlement, prévoit des tarifs particuliers pour l'injection de courant issu de centrales géothermiques. Des interventions parlementaires vont dans le même sens en exigeant que le risque pris durant la phase d'exploration soit couvert – les propositions vont de la constitution d'un fonds pour la couverture des risques à une garantie cautionnée par les instances publiques ou par l'économie de l'énergie.

Une aubaine pour l'industrie helvétique

Les centrales géothermiques fournissent à la Suisse deux atouts appréciables. D'abord, selon les connaissances actuelles dans ce domaine, elles représenteront une part substantielle de l'approvisionnement futur de la Suisse en énergie. Ensuite, les milieux scientifiques suisses et l'industrie mécanique et électrique ont ainsi la possibilité de jouer un rôle actif dans le développement de la technologie HDR. Si cette dernière réussit – avec leur aide – à s'imposer, le savoir-faire acquis au cours de l'aventure pourra être exporté hors de nos frontières, non sans bénéfice.

Markus Geissmann

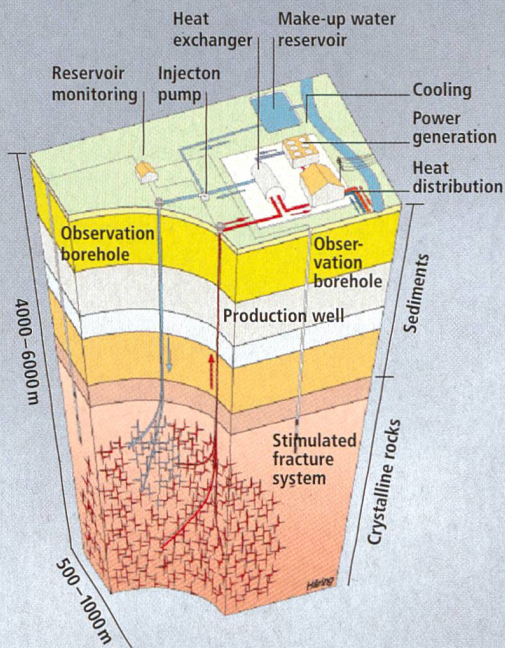
INTERNET:

Portail de la géothermie: www.geothermal-energy.ch

Projet suisse «Deep Heat Mining»: www.dhm.ch

European Deep Geothermal Energy Programme: www.soultz.net

L'étude PSI «Erneuerbare Energien und neue Nuklearanlagen»: www.energie-perspektiven.ch



La géothermie, un puissant potentiel d'énergie renouvelable

La géothermie offre une source inépuisable et continue d'énergie propre, aux avantages convaincants:

- C'est une source inépuisable, durable et exploitable sans émissions de CO₂.
- Elle fournit une énergie en ruban, par tous les temps et en toute saison.
- Son exploitation est fiable et ne génère qu'un encombrement réduit.

Selon les conclusions d'une étude menée par l'Institut Paul Scherrer (PSI), les besoins de la Suisse en électricité pourraient être couverts pendant plus de 1500 ans par l'énergie géothermique. Des experts affirment qu'une cinquantaine d'installations d'une puissance de 50 mégawatts chacune pourrait produire un tiers de l'électricité helvétique.

«Hot dry rock» ou l'énergie des profondeurs

L'idée est séduisante de simplicité: en Suisse, à 5000 mètres de profondeur, la roche est à une température d'environ 200° C. Les failles naturelles qui la traversent sont utilisées comme échangeurs de chaleur en injectant de l'eau par un forage profond puis en la ramenant à la surface par des forages de production une fois qu'elle s'est réchauffée. Grâce à une turbine

Sur mandat de l'OFEN et de la Commission suisse de géophysique, une carte détaillée du potentiel énergétique géothermique de la Suisse est actuellement en cours d'élaboration. Parallèlement, des discussions sont menées avec des fournisseurs et des consommateurs d'électricité et de chaleur pouvant être intéressés.

L'étude PSI «Erneuerbare Energien und neue Nuklearanlagen» mentionnée peut être téléchargée sur Internet à l'adresse www.perspectives-energetiques.ch (en allemand).

Contact: Office fédéral de l'énergie (OFEN): Markus Geissmann, 3003 Berne, tél. 031 322 56 10, markus.geissmann@bfe.admin.ch

à vapeur, l'eau très chaude actionne alors un générateur, produisant ainsi de l'électricité. La chaleur résiduelle peut également être exploitée, dans un réseau de chauffage à distance, par exemple. L'eau refroidie est ramenée vers le forage d'injection pour repartir vers les profondeurs où elle se trouvera à nouveau chauffée. Tout se passe en circuit fermé.