

## Les dessous politiques de la géothermie

Alors que des experts en géothermie ont débattu lors du congrès national de géothermie 2016 fin novembre dernier, que se passe-t-il en Suisse romande et quelle est la position du Conseil fédéral? Quelques pistes.



Quelques 200 participants ont assisté aux démonstrations des experts dans le cadre du congrès national de géothermie 2016 regroupant la Journée romande de la géothermie (JRG) et la Journée professionnelle, en novembre dernier à Yverdon-les-Bains. COPYRIGHT GÉOTHERMIE-SUISSE

**Le congrès national de géothermie 2016, qui a eu lieu en novembre dernier à Yverdon-les-Bains, a regroupé la Journée romande de la géothermie (JRG) et la Journée professionnelle devant quelque 200 participants. La première a présenté les projets suisses actuels, ainsi que le rôle de la géothermie dans la stratégie énergétique 2050 et mis en avant des solutions de production de chaud et de froid, de stockage et de production d'électricité.**

La Journée professionnelle a mis en lumière les divers potentiels de la géothermie pour du stockage d'énergies intermit-

tentes et les enjeux liés à la régénération du sous-sol. Des exemples et des retours d'expériences hollandais, autrichiens, allemands et français ont notamment démontré les possibilités techniques actuelles de stockage et de régénération.

### **LA GÉOTHERMIE EN SUISSE ROMANDE**

Plusieurs projets romands sont en développement afin de se substituer aux combustibles fossiles. A Lausanne, un échangeur de chaleur a été mis en place dans un forage profond

Projets de  
la seule  
la Loi sur  
doit soust  
réduire les  
bâtiments  
jusqu'à 30

depuis quelques années et a été comparé avec une sonde coaxiale. Il a été démontré, lors de ces tests, qu'à une profondeur de 800 mètres, l'approche coaxiale présente des avantages. On peut notamment y augmenter le débit et mieux isoler le tube intérieur.

Le projet de géothermie profonde AGEPP, situé sur le territoire de la commune de Lavey-Morcles, prévoit la réalisation d'un forage dans les massifs cristallins alpins entre 2,5 et 3 km de profondeur. L'objectif est d'exploiter à grande profondeur et haute température des formations gneissiques naturellement fissurées, alimentant actuellement Les Bains de Lavey avec de l'eau à environ 65 °C prélevée vers 400 m. Le projet compte obtenir un débit de 40 l/s et une température de l'eau de 110 °C.

Par rapport aux autres forages géothermiques profonds réalisés ou planifiés en Suisse, le projet AGEPP n'induit pas de surpression hydraulique importante puisqu'il ne comprend qu'un forage de production, sans forage de réinjection, et qu'aucune fracturation hydraulique ne sera réalisée (exploitation d'un réservoir hydrothermal naturel). Le programme de reconnaissance et le mode d'exploitation du forage ont fait l'objet d'une analyse de risque sismique, dont la méthodologie, les conditions et les conclusions ont été validées par le Service sismologique suisse. Compte tenu des spécificités mentionnées ci-dessus, l'exploitation de ce forage profond ne produira très vraisemblablement pas de séisme perceptible. Le monitoring de haute résolution mis en place pour le projet permettrait en outre de détecter rapidement des microséismes potentiellement induits par les activités du forage et, si nécessaire, de prendre immédiatement les mesures de mitigation nécessaires.

«La valorisation de la chaleur géothermique doit permettre de produire de l'électricité (module ORC) ainsi que d'assurer l'alimentation des Bains de Lavey en eau géothermale et en énergie. Le projet prévoit une production brute annuelle de 4,2 GW<sup>hél</sup> et une consommation de chaleur de l'ordre de 17 GW<sup>hth</sup> par an, soit l'équivalent des besoins en électricité et en chaleur de respectivement 900 et 800 ménages. A terme, d'autres projets sont envisagés pour valoriser la chaleur résiduelle, notamment l'installation d'une pisciculture ou des serres», commente Jean-Marc Lavanchy, géologue, hydrogéologue, directeur de succursale auprès de CSD INGENIEURS SA.

La société AGEPP en formation a déposé au mois de décembre 2016 une demande de subvention auprès de l'OFEN ainsi qu'une demande de couverture de risques auprès de Swissgrid. Au début de cette année, une demande de permis de forer et d'exploiter des installations de surface sera déposée pour consultation préalable auprès des autorités vaudoises.

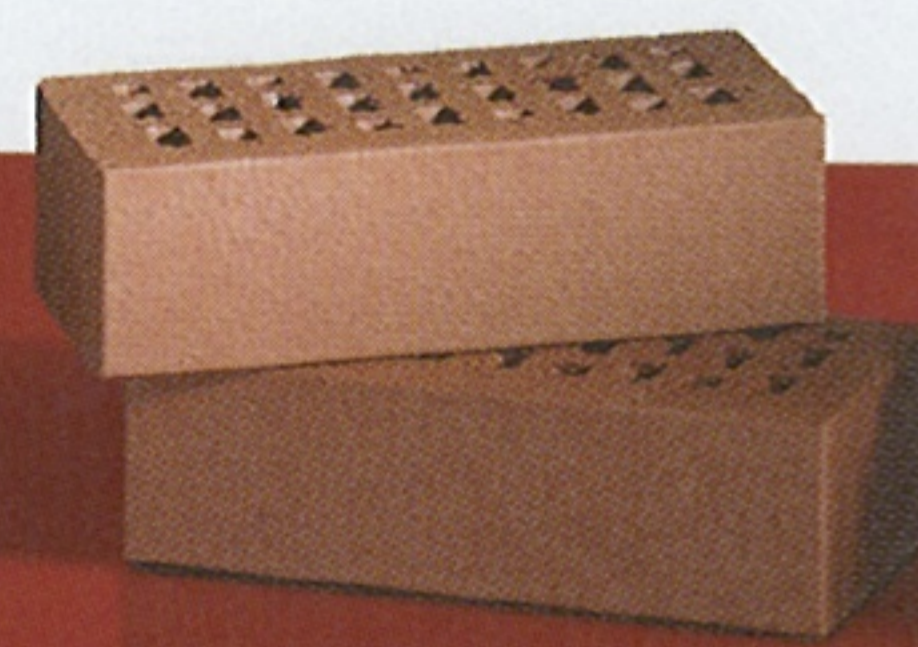
Sur la Côte, les informations géologiques ont été complétées par des campagnes sismiques en 2010. Elles ont permis d'identifier clairement des failles naturelles de la région. En 2015, un site de forage a ensuite été défini près de Gland (Vinzel) en considérant plusieurs paramètres, en particulier

# Les fondamentaux actuels de la construction.

Building Automation par Beckhoff



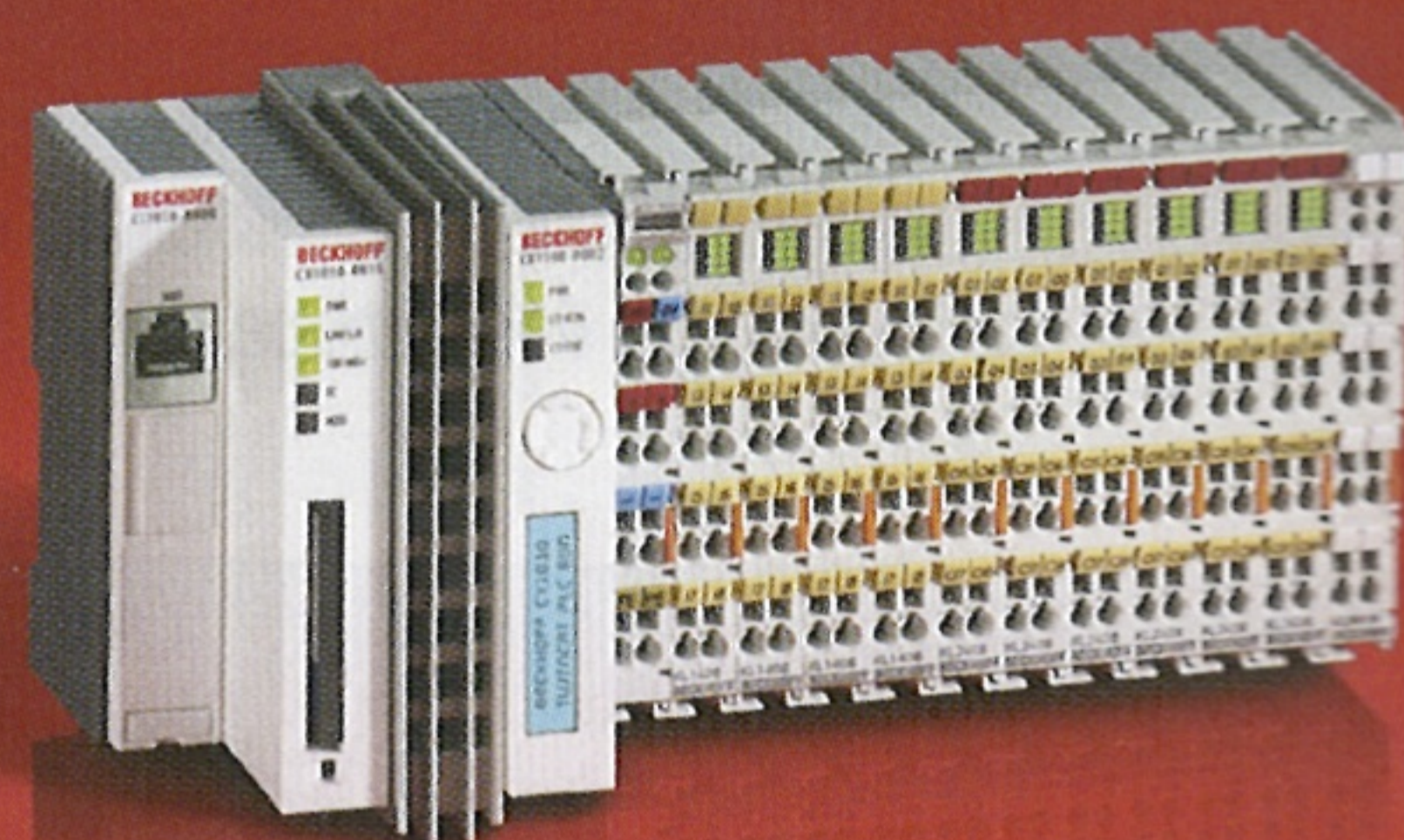
La construction flexible :  
Le béton.



La construction classique :  
Les briques.



La construction traditionnelle :  
L'acier.



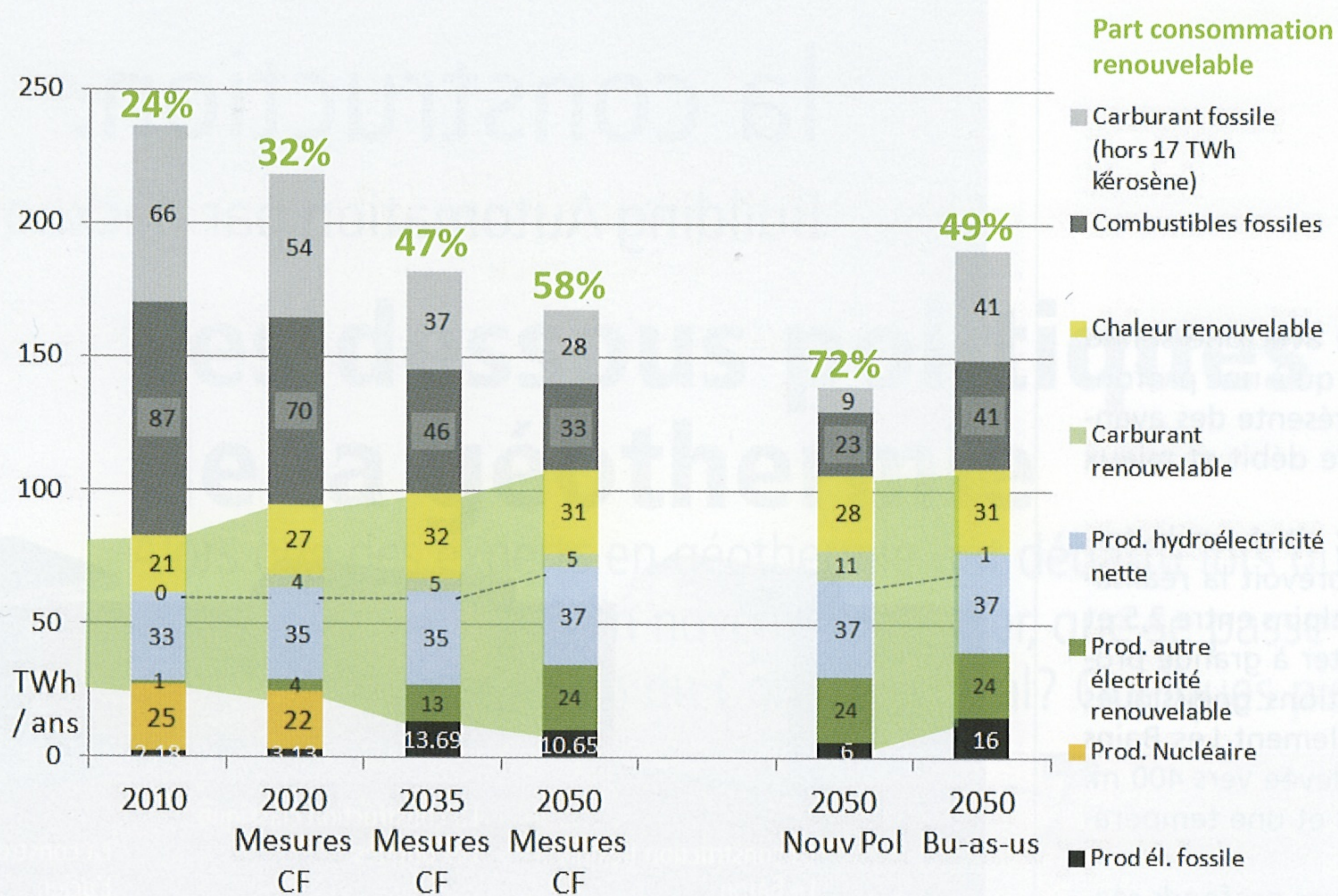
La construction intelligente :  
Les composants d'automatisation.

[www.beckhoff.ch/building](http://www.beckhoff.ch/building)

Grâce à Beckhoff Building Automation, tous les corps de métier peuvent être intégrés dans un concept complet et global d'automatisation des bâtiments, sur base PC et Ethernet. Il en résulte une diminution des coûts d'investissement, une optimisation de la maintenance et de la flexibilité, une réduction des frais d'ingénierie et la compatibilité avec les dernières exigences d'efficacité énergétique. La commande Beckhoff permet la connexion de tous les points de données et sous-systèmes via le système modulaire de bornes Beckhoff ainsi qu'une utilisation flexible du smartphone à l'écran tactile.



Perspectives selon la stratégie énergétique 2050 de la Suisse



Source chiffres: message / Prognos

« Nouv. Pol » = avec les mesures ultérieures

Rapporteur de commission sur la Stratégie énergétique 2050, Roger Nordmann a relaté les perspectives du Conseil fédéral.

COPYRIGHT OFEN



Photomontage du site de Gland (Vinzel), en phase d'exploitation. COPYRIGHT ENERGEO

géologiques, techniques, aménagement du territoire et coûts. Créée le 1<sup>er</sup> juin 2016, la société EnergeÔ SA devrait déposer une requête d'autorisation de forer pour un doublet hydrothermal, lui-même prévu courant 2019. « Cette étape permettra d'explorer le sous-sol à moyenne profondeur afin de mieux le connaître. Notre objectif est de produire de la chaleur pour alimenter des réseaux de chauffage à distance permettant de chauffer, de manière renouvelable, l'équivalent d'environ 1500 ménages », précise le directeur d'EnergieÔ, Daniel Clément.

Le programme genevois GEothermie 2020 a réalisé une modélisation d'ensemble du sous-sol grâce aux données existantes, notamment aux informations émanant de 45 puits et à une campagne de sismique 3D. Trois couches principales ont été identifiées pour une exploitation géothermique éventuelle.

Les zones peu profondes présentent des aquifères quaternaires qui pourraient notamment être utilisés pour du rafraîchissement. Les couches les plus profondes seraient appropriées pour un usage hydrothermal, pour autant qu'elles renferment de l'eau en suffisance.

A Genève, les premiers projets pilotes sont prévus dans les horizons les moins profonds. Après quoi des forages plus profonds seront entrepris afin d'acquérir d'autres données réelles.

A partir de 2018, les porteurs de ce projet imaginent les premiers forages à plus de 1000 mètres de profondeur. Le programme GEothermie 2020 vise le développement d'une véritable filière afin de prévoir la combinaison et l'utilisation synergique de plusieurs types de solutions géothermiques, de l'énergie solaire et de sources de chaleur fatales.

« J'ajouterai que le programme GEothermie 2020 s'intéresse à la géothermie de grande profondeur et aspire également à mener des investigations sur différentes cibles à faible, moyenne et grande profondeur. Des travaux sont déjà en cours sur des aquifères quaternaires situés à environ 50 mètres de profondeur et feront l'objet de projets pilotes en 2017 déjà. Dès 2017-2018, des investigations par forages

seront menées entre 300 et 800 mètres de profondeur dans les aquifères calcaires du Mésozoïque afin d'améliorer la connaissance du sous-sol. Suivant les résultats de ces premières investigations, des forages exploratoires plus profonds (1000-3000 mètres) seront réalisés entre 2018 et 2020 », observe Michel Meyer, responsable de l'activité géothermie auprès des SIG. Ce projet est piloté par le canton (Service de géologie, sols et déchets – DETA); il est mis en œuvre et financé par les SIG.

Geothermie-Suisse propose la lecture des conférences qui ont eu lieu dans le cadre du congrès national via son site (voir encadré: liens utiles).

Du côté de la Stratégie énergétique 2050, comment nos politiques nationales et cantonales soutiennent-elles la géothermie avant l'entrée en vigueur des révisions de loi et d'ordonnance le 1<sup>er</sup> janvier 2018? Réponses en texte.

Projets de géothermie finalisés à la seule production de chaleur: selon la Loi sur le CO<sub>2</sub>, la Confédération doit soutenir les projets en vue de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans les bâtiments avec un montant annuel jusqu'à 30 millions de francs.

#### LES POLITIQUES NATIONALES

Un sous-sol peut être utilisé de manière privée avec des sondes géothermiques, jusqu'à une profondeur d'environ 500 m. L'utilisation du sous-sol plus profond relève de la souveraineté des cantons. Ils décident si et comment les richesses du sous-sol peuvent être utilisées.

Au niveau suisse et dans le cadre de sa Stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral concrétise ses idées sur la géothermie. Toutefois, il ne s'exprime directement que sur la géothermie de grande profondeur permettant de produire de l'électricité. Les conditions cadres juridiques et financières doivent permettre de livrer 4,4 térawattheures d'électricité d'origine géothermique en Suisse jusqu'en 2050. Ces 4,4 térawattheures correspondent à 1,5 fois la production annuelle de la centrale nucléaire de Mühleberg.

L'objectif a de l'ambition. Pour l'atteindre, il faut 110 installations d'une puissance de 5 MW électriques. Cela signifie que la branche doit progresser annuellement de 10%.

Actuellement, cet objectif ne peut pas être atteint sans soutiens financiers. De nos jours, la Confédération soutient les projets de production d'électricité géothermique par certaines mesures. Garantie pour la géothermie: la recherche d'une couche géologique imprégnée d'eau (aquifère) ou l'installation d'un échangeur de chaleur fonctionnant sur un socle rocheux sont liées à des risques financiers élevés. Ceux-ci s'expliquent par la méconnaissance du sous-sol profond. Si un initiateur de projet n'a pas de succès, la Confédération peut assumer 50% des coûts d'investissement imputables avec une garantie de risques pour les installations géothermiques produisant de l'électricité.

Rétribution de l'injection: pendant un certain temps, l'électricité produite grâce à la géothermie de grande profondeur sera réduite par rapport à la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC). Projets pilotes et de démonstration: la Confédération peut soutenir de tels projets. Service sismologique suisse, GEOBEST-CH: l'installation d'un réseau spécifique de sismographes pour surveiller les secousses sismiques induites par la stimulation hydraulique est généralement subventionnée par la Confédération à raison de 50%.

Toutefois, ce soutien au sens d'un encouragement de la technologique ne suffit pas. C'est pourquoi le Conseil national et le Conseil des Etats ont adopté d'autres mesures d'encouragement dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050: des subventions d'exploration pour les projets de production d'électricité; actuellement, le sous-sol profond de la Suisse reste pratiquement inexploré. Pour remédier à cela, il existe désormais des subventions directes à l'exploration. Dans le futur, la Confédération pourra assumer jusqu'à 60% des coûts d'investissement pour un forage d'exploration. Les projets voulant produire de l'électricité avec de la chaleur terrestre peuvent bénéficier de subventions (*Loi sur l'énergie, art. 35*).

Garantie pour les projets de géothermie avec production d'électricité: à l'avenir, la Confédération peut assumer, en



alpha innotec

the better way to h



alira NP-AW 20 série

La plus progressive

Visitez-nous!  
halle 15 | stand N10

HABITAT  JARDIN

4 - 12 mars 2017  
Lausanne

- Montage extérieur simple
- Puissance calorifique jusqu'à 13.8 kW (A-7/W35, EN 14511)
- SCOP plus de 5.0
- Puissance sonore nominale 53 dB(A) selon EN12102
- Température d'eau de chauffage 65°C à -10°C température extérieure
- Compresseur régulé par inverter avec technologie EVI
- Régulation prêt pour une connexion Internet et Smart-Grid
- Rafraîchissement actif de série avec des températures de départ jusqu'à 7°C
- Produit européen haut de gamme
- Disponible à partir de mars 2017



www.alpha-innotec

Les conditions cadres juridiques et financières du Conseil fédéral doivent permettre de livrer 4,4 térawattheures d'électricité d'origine géothermique en Suisse jusqu'en 2050, qui correspondent à 1,5 fois la production annuelle de la centrale nucléaire de Mühleberg.

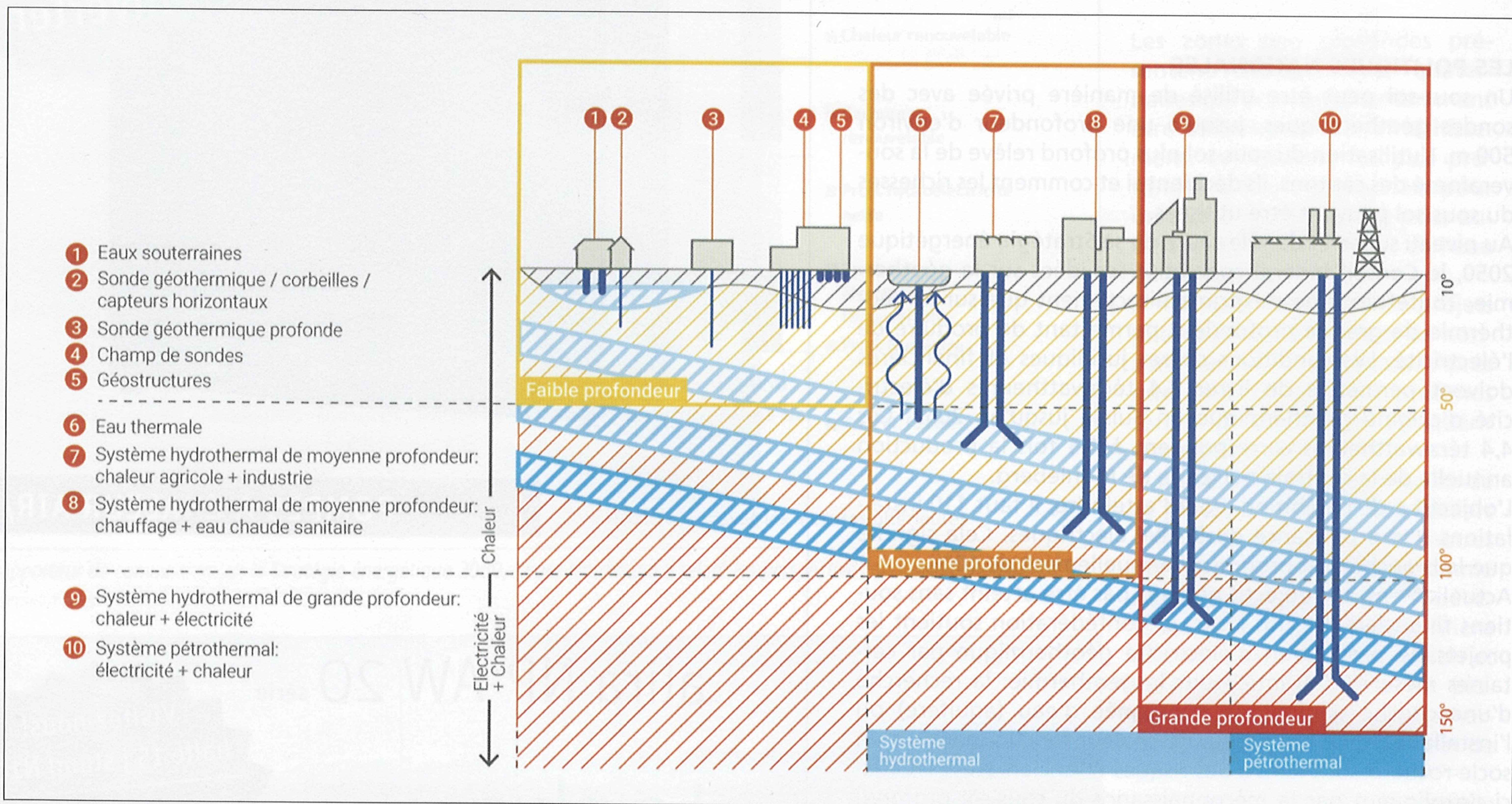
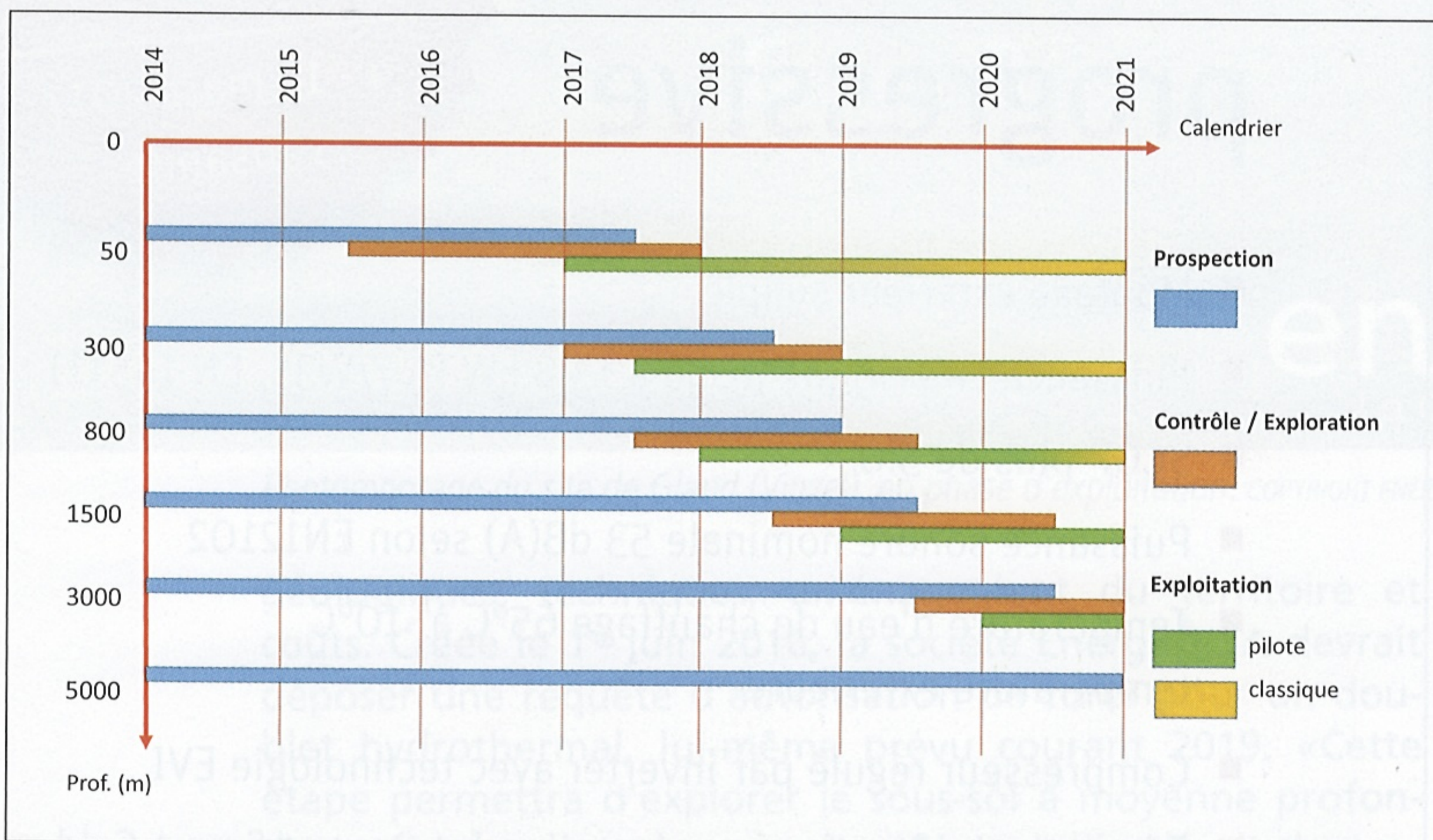


Schéma illustrant toute la palette des profondeurs de la géothermie et leurs utilisations. COPYRIGHT GÉOTHERMIE-SUISSE



Nouveau calendrier de mise en œuvre du programme GÉothermie 2020. COPYRIGHT SIG

cas d'échec du projet, au maximum 60% des coûts d'investissement imputables. En outre, la garantie pour risques est étendue aux investigations précédant les forages. Projets de géothermie finalisés à la seule production de chaleur: se basant sur la Loi sur le CO<sub>2</sub>, la Confédération doit soutenir les projets géothermiques en vue de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans les bâtiments avec un montant annuel jusqu'à 30 millions de francs.

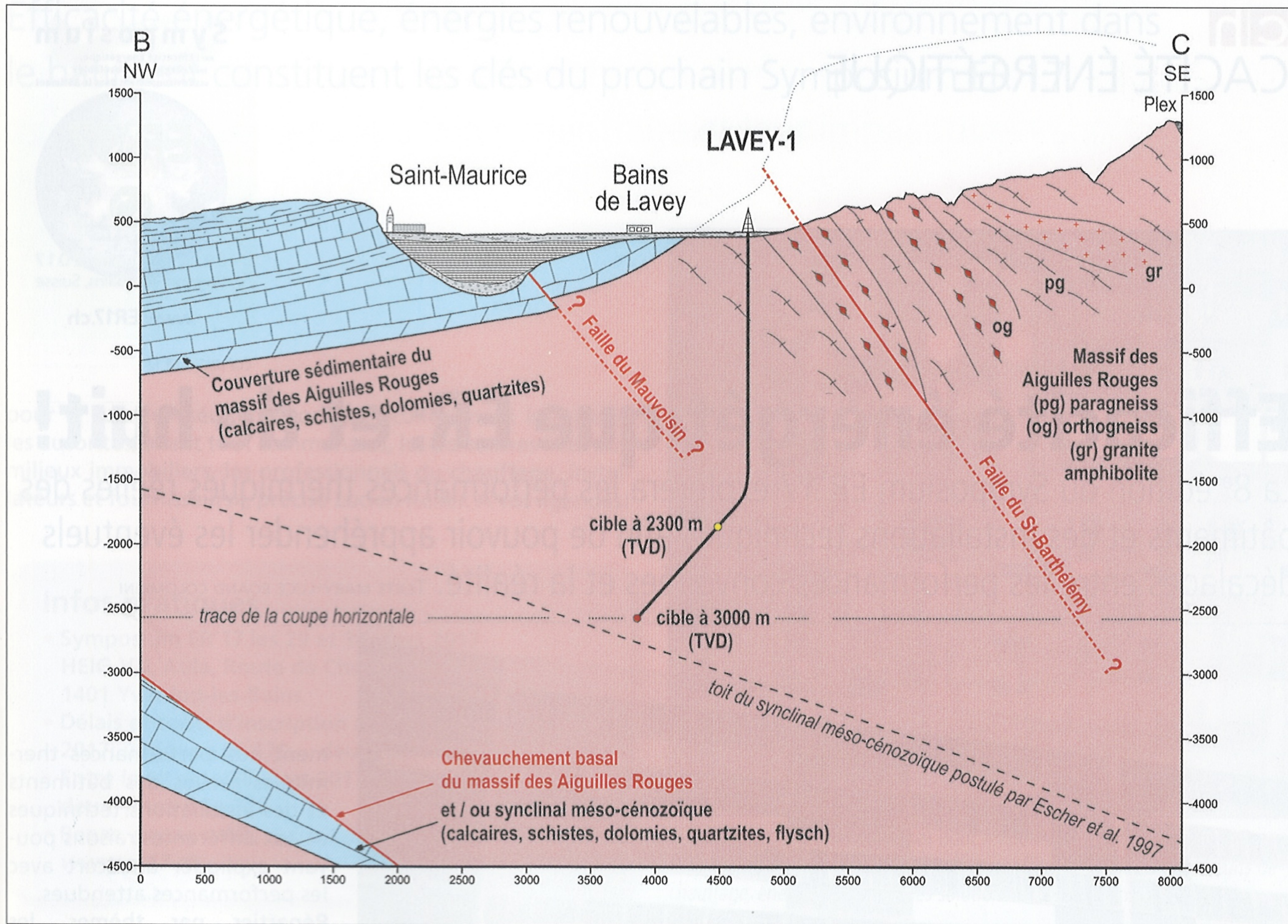
Jusqu'à ce que la nouvelle Loi sur l'énergie et la Loi sur le CO<sub>2</sub> entrent en vigueur, la réglementation actuelle s'applique. Celle-ci comprend, comme indiqué précédemment, une garantie pour risques de 50% au maximum, une rétribution de l'injection et le soutien de projets pilotes et de démonstration.

Reste à aller voter le 21 mai prochain pour savoir quelles lois et quels règlements entreront en vigueur en janvier 2018.

#### MESURES D'ENCOURAGEMENT DES CANTONS

Alors qu'au niveau fédéral, l'encouragement de la géothermie de grande profondeur est particulièrement visé, le soutien de la géothermie de faible profondeur incombe aux cantons et les modalités varient de l'un à l'autre. Au cas par cas, les cantons s'engagent également pour la géothermie de grande profondeur.

Dans de nombreux cantons, l'utilisation du sous-sol profond n'est généralement réglée que de manière incomplète. Le Centre d'évaluation des choix technologiques TA SWISS donne un bon aperçu de la réglementation en vigueur en matière de géothermie. Il en ressort que la situation juridique actuelle dans certains cantons est encore confuse et insatisfaisante. Quelques cantons ont adopté certaines réglementations en se basant sur le droit régalien sur les mines, d'autres en se basant sur la souveraineté (Code civil) sur le sous-sol profond. Dans quelques cantons, il n'existe aucune



COPYRIGHT CSD INGENIEURS SA.

réglementation. Dans d'autres, une base constitutionnelle existe, mais il manque en partie une législation d'application.

Certains cantons ont intégré l'utilisation du sous-sol dans la Loi cantonale sur l'introduction du Code civil suisse. L'utilisation du sous-sol n'y est réglementée souvent que de manière rudimentaire. D'autres cantons ont créé leur propre législation sur les mines, sans néanmoins élargir de manière explicite la régalie des mines à d'autres types d'exploitation du sous-sol, comme par exemple la géothermie. Ces lois proviennent en partie encore du XIX<sup>e</sup> siècle. Certains cantons ont renouvelé leurs lois et la plupart du temps ont réglementé le sous-sol de façon très détaillé.

### RENFORCEMENT DES MESURES D'ENCOURAGEMENT

La géothermie de grande profondeur ne se trouve encore qu'au début de la courbe d'apprentissage. Si l'industrie doit réaliser des projets géothermiques, il faut encourager la technologie. «Géothermie-Suisse salue donc le soutien apporté à la géothermie de grande profondeur. L'Association se réjouit que le Conseil fédéral se prononce clairement sur la géothermie de grande profondeur favorable à l'environnement et fournissant l'énergie en ruban», précise le collaborateur scientifique Maxime Freymond.

### QUELQUES CHIFFRES EN SUISSE

Selon des statistiques suisses, plus de 3 000 000 mégawatt-heures (MWh) d'énergie géothermique ont été produits en Suisse en 2015. Cela représente autant de chaleur que ce que les 30 usines d'incinération d'ordures ménagères de Suisse produisent en un an. Plus de 79% de la chaleur géothermique proviennent des sondes géothermiques. Entre 2004 et 2015, la production de chaleur d'origine géothermique a augmenté de 147%.



Installation de chantier pour l'implantation d'une sonde géothermique test de 800 mètres de profondeur réalisée en 2015, en vue du projet d'éco-quartier des Plaines du Loup à Lausanne, dont la première étape prévoit l'installation d'environ 35 sondes géothermiques (2018-2020). COPYRIGHT SIL

### Pour plus d'informations, voici quelques liens utiles.

Le contenu des conférences données lors du congrès national sont téléchargeables directement sur <http://geothermie-schweiz.ch/congres-national-de-geothermie-a-yverdon-les-bains-la-chaleur-geothermique-pour-le-tournant-energetique/lang=fr>  
 Projet EnergieÔ La Côte: [www.energeo.ch](http://www.energeo.ch)  
 GEothermie 2020 Genève: <http://ge.ch/environnement/geothermie-2020>  
 Service sismologique suisse GEOBEST-CH: <http://www.seismo.ethz.ch>  
 Centre d'évaluation des choix technologiques: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)