Zeitschrift: Swiss bulletin für angewandte Geologie = Swiss bulletin pour la géologie appliquée = Swiss bulletin per la geologia applicata = Swiss bulletin for applied geology

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Energie-Geowissenschaftern; Schweizerische Fachgruppe für Ingenieurgeologie

Band: 26 (2021)

Heft: 1

Artikel: Contribution de la géothermie à la décarbonatation du système énergétique suisse

Autor: Andenmatten Berthoud, Nathalie

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-977315

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

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

Swiss Bull. angew. Geol. Vol. 26/1, 2021 S. 27-36

Contribution de la géothermie à la décarbonatation du système énergétique suisse

Nathalie Andenmatten Berthoud[1]

La politique énergétique suisse s'est basée jusqu'à présent essentiellement sur des enjeux électriques. Les besoins en chaleur et en froid représentent pourtant environ la moitié de la consommation énergétique de la Suisse. La stratégie énergétique 2050 de la Confédération couplée aux objectifs de neutralité carbone pour la même année est l'occasion de réfléchir à une stratégie thermique pour notre pays. Dans ce contexte, la géothermie peut contribuer à fournir un quart des besoins de chaleur de la Suisse tout en réduisant les émissions de CO2. Différentes mesures et surtout une volonté politique sont nécessaires pour cela. Cet article explicite les fondements de cette réflexion.

1 Contexte énergétique et climatique suisse

Suite à la catastrophe nucléaire de Fukushima en 2011, le Conseil fédéral et le Parlement ont décidé la sortie progressive de la Suisse de l'énergie nucléaire. Le Conseil Fédéral a alors élaboré la stratégie énergétique 2050 (SE 2050), stratégie qui se concentre essentiellement sur des enjeux électriques, tout comme la loi sur l'énergie qui traite uniquement d'électricité et pas de chauffage ou encore de transport. C'est dans ce contexte énergétique que la géothermie a été identifiée comme une source d'électricité renouvelable et locale avec des objectifs de production qui ont été chiffrés et des mesures de soutien pour des projets de production électrique uniquement ont alors été créés. Force est de constater que le contexte politique énergétique suisse est dominé par les enjeux électriques.

Sur le plan environnemental et climatique, la politique fédérale fait face à des enjeux de taille et une révision totale de la loi sur le CO2 est en cours. En août 2019, le Conseil fédéral a par ailleurs décidé que la Suisse devait réduire ses émissions de gaz à effet de serre de manière à atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050 (zéro émission nette).

Aujourd'hui le défi climatique et l'analyse des émissions de CO2 associées imposent de repenser la stratégie énergétique afin de mieux y intégrer les enjeux environnementaux. En effet, l'observation des chiffres de la consommation énergétique montre que ce sont les besoins thermiques et de mobilité qui dominent le système énergétique suisse et qui ont les impacts les plus forts en terme de qualité de l'air, donc de santé, et de réchauffement climatique.

Le secteur du chauffage et du refroidissement représente actuellement 50% de la consommation totale d'énergie, dont seule une infime partie est issue de sources d'énergie renouvelables. A titre d'exemple, 80% de la consommation énergétique des ménages suisses passe dans le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Il apparait donc clairement que pour diminuer nos émissions de C02 et atteindre les objectifs fixés, il s'agit aujourd'hui de produire de la chaleur renouvelable et neutre en C02. C'est dans ce contexte que plusieurs études ont été lancées pour développer des scénarios d'approvisionnement en chauffage renouvelable et neutre en C02 en 2050, no-

[1] Présidente Géothermie-Suisse, Office Cantonal de l'Environnement du canton de Genève, Quai du Rhône 12, 1205 Genève

tamment une étude menée par l'AEE dans le cadre de son initiative chaleur[1] . Ces études et les scénarios proposés considèrent un certain nombre d'hypothèses pour le potentiel des différentes sources de chaleur renouvelable. Cette démarche a mis en évidence que le potentiel très important de la géothermie pour la production de chaleur était très largement méconnu et sous-estimé.

Que ce soit au niveau de la SE 2050 ou d'autres études nationales, le potentiel de de la géothermie a souvent été limité à celui offert par:

- Les sondes géothermiques verticales affiliée au potentiel de la chaleur ambiante (faible température avec PAC).
- La géothermie de grande profondeur (production électrique).

Le potentiel de la chaleur géothermique à moyenne profondeur, notamment par une utilisation directe n'est que rarement considéré. Pourtant depuis le 1er janvier 2018, des moyens financiers sont également disponibles pour des projets géothermiques de production de chaleur (subventions dans le cadre de la LCO2), plusieurs cantons ont des stratégies et objectifs chiffrés pour la géothermie sous toutes ses formes et la plupart des acteurs de la transition écologique ont compris que la géothermie a un rôle clé à jouer au-delà de son potentiel électrique, mais il n'existe toujours pas d'objectif chiffré pour le potentiel thermique de la géothermie.

2 Géothermie: différentes qualités et mode de valorisation

La géothermie utilise la chaleur naturelle de la terre en tant que source d'énergie. Son utilisation s'inscrit pleinement dans les objectifs énergétiques et climatiques en vigueur actuellement. Elle est très faiblement émettrice de CO2, performante, durable, locale, sans impact esthétique en surface, régulière et disponible 24h sur 24. La géothermie peut être valorisée de nombreuses manières: production de chaleur, du rafraichissement, de l'électricité ou encore du stockage.

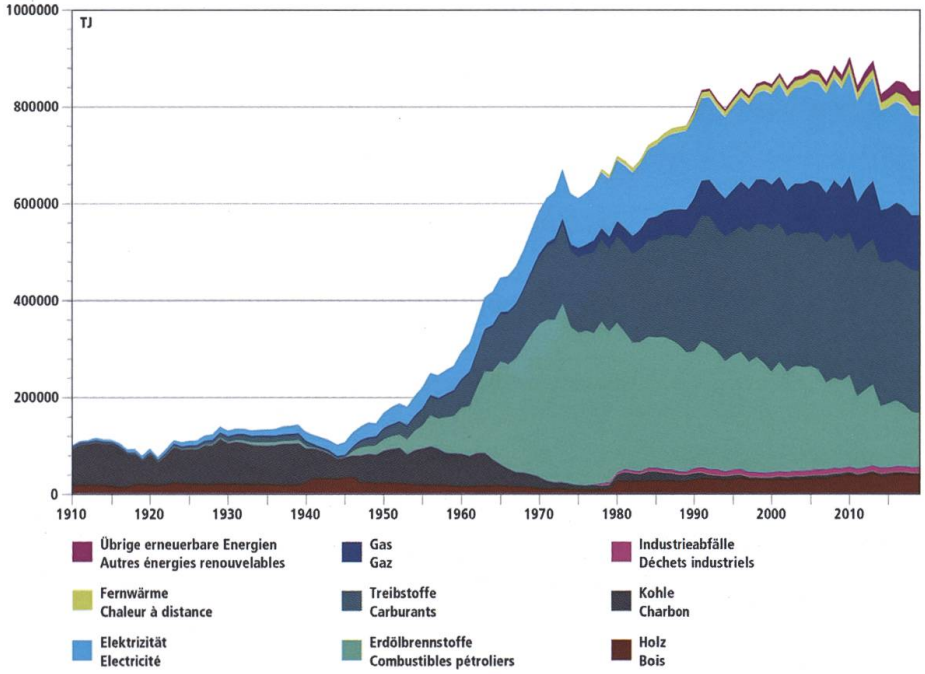

Fig. 1: consommation finale suisse, OFEN, 2019

[1] https://aeesuisse.ch/files/user/pages/de/aee/publikationen/studien/DekarbonisierungWa%CC%88rmesektor Schlussbericht_AEE_WIS_Ecoplan_TEP_200606.pdf

Production de chaleur en Suisse 2019

Technologie et utilisation	Production de chaleur (MWh/an)	Part (%)
Sondes géothermiques verticales, capteurs horizontaux et corbeilles géothermiques	3'234'500	80.7
Eaux souterraines	467'500	11.7
Eau thermale	215'800	5.4
Géostructures (chauffage et rafraîchissement)	58'900	1.5
Aquifères profonds (y.c. utilisation directe)	21'400	0.5
Eaux drainés par les tunnels (y.c. utilisation directe)	8'400	0.3
Sondes géothermiques profondes	2'400	0.1
Total	**4'009'100**	**100**

Source: Dr. Katharina Link, Geo-Future GmbH: Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz, Ausgabe 2019

Fig. 2: statistique de la géothermie en Suisse- K. Link, Geo-Future GmbH, 2019.

Elle peut, pour la qualifier de manière simplifiée, être divisée selon sa profondeur en trois catégories, faible, moyenne et grande profondeur:

1. La «géothermie faible profondeur» (< 500m) englobe la chaleur ambiante (sources froides) issue des sondes géothermiques verticales, des nappes d'eaux souterraines ou tunnels utilisée avec des pompes à chaleur pour le chauffage de bâtiments, de maisons individuelles, d'hôtels ou encore d'exploitations industrielles.
2. La «géothermie moyenne profondeur» (500 à 3000 m) comprend l'utilisation de la chaleur des eaux souterraines profondes dans la gamme de 30 à 110 °C. Ces températures sont généralement atteintes à une profondeur de 500 à 3000 mètres.
3. La géothermie grande profondeur (à partir d'environ 3000 m) où la chaleur peut être utilisée directement et pour la production d'électricité.

Aujourd'hui la Suisse avec sa production de 4 TWh/an de chaleur géothermique provenant principalement des sondes géothermiques verticale (SGV) est le pays avec une des densités de SGV les plus élevées au monde (3,75 unités/km^2). Si le potentiel de développement des SGV reste très important, les SGV ne pourront pas alimenter les zones de fortes densités ou des villes entières.
En revanche les eaux souterraines plus chaudes (géothermie à moyenne profondeur) ne sont pratiquement pas exploitées. Il y a une seule installation en fonctionnement à ce jour en Suisse, à Riehen, qui produit 0,02 TWh/an[2] . Plusieurs projets existent et nécessitent un laps de temps de préparation très long jusqu'à leur réalisation. Cette inertie explique en partie le nombre très faible de projets de ce type en comparaison internationale, en France, en Allemagne et aux Pays-Bas notamment. Pourtant ce type de géothermie représente le potentiel de chaleur le plus im-

	Filière Géothermique	Mode de valorisation	Taille typique
1	Géothermie Basse Profondeur (BP)	Chaleur et/ou Froid avec PAC (Pompe à Chaleur)	Maison ou Bâtiment (5 à 500 kW)
2	Géothermie Moyenne Profondeur (MP)	Chaleur avec ou sans PAC via Chauffage à distance (CAD)	Bâtiment ou Quartier/Ville (500 à 20'000 kW)
3	Géothermie Grande Profondeur (GP)	Electricité et/ou chaleur sans PAC	Réseau Electrique et/ou Quartier/Ville

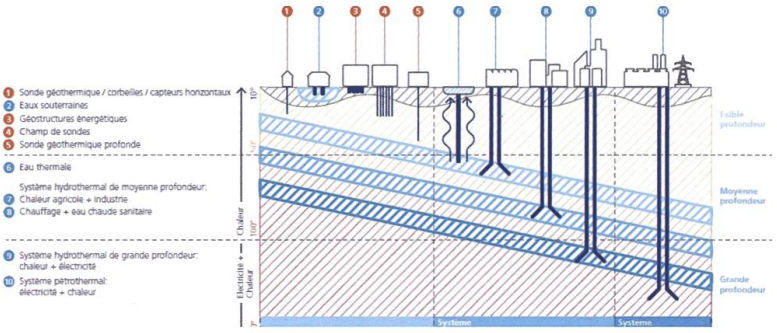

Fig. 3: les différents types de géothermie – géothermie-suisse.

[2] https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2020/12/Factsheet_Riehen_f.pdf

portant en Suisse, estimé à 8TWh/an[3] .

La géothermie grande profondeur représente un potentiel élevé en Suisse, en particulier pour la production d'électricité. Un objectif de production électrique de 4,4TWh/an avait été fixé dans le cadre de la SE 2050. Cet objectif est actuellement discuté et sera vraisemblablement revu à la baisse. Le besoin en recherche et développement est encore important, tout comme le transfert de connaissances et de technologies y relatives.

3 Potentiel de la géothermie à moyenne profondeur

La quantification du potentiel de la géothermie à moyenne profondeur et sa contribution à la décarbonatation du système énergétique suisse sont complexes. Si la majorité s'accorde sur l'immense potentiel géologique théorique à moyenne et grande profondeur (plus de 100Twh/an), l'exercice est plus difficile lorsqu'il s'agit de chiffrer le potentiel d'exploitation mobilisable. Malgré ces incertitudes, des ordres de grandeur selon différents scénarios de développements peuvent être imaginés. L'association Géothermie-Suisse a mandaté les bureaux Hydro-Géo Environnement et Schädle gmbh pour qu'ils reprennent les chiffres publiés dans le cadre de la SE 2050 de la Confédération (géothermie, chaleur renouvelable, chauffage à distance) et élaborent différents scénarios simplifiés de développement potentiels de la géothermie de moyenne profondeur[4] . Ceux-ci forment le corps de la prise de position de Géothermie-Suisse[5] .

Le développement réel de la géothermie de moyenne profondeur à long terme est très prometteur, mais les ressources à disposition doivent encore être mieux caractérisées. L'incertitude liée au manque de connaissances du sous-sol Suisse n'empêche pas de faire des hypothèses. Il s'agit en premier lieu de ne pas oublier que cette incertitude ne signifie pas que le potentiel n'est pas important, que la ressource n'est pas présente, mais qu'elle rend sa quantification plus difficile. En effet, les forages effectués à ce jour ne sont pas représentatifs du potentiel de la géothermie à moyenne profondeur en Suisse. Il y a trop peu de forages et, surtout, ils n'ont pas été effectués sur des cibles spécifiques pour la géothermie (tels les forages récents de la NAGRA par exemple). Quant aux forages réalisés dans les années 80-90, ils ont bénéficié d'une prospection minimum et très éloignée des standards actuels. S'il est bien clair que le contexte géologique suisse n'est pas celui de Paris ou Munich, les travaux plus récents montrent qu'il y a des faciès réservoirs en Suisse et surtout aussi des environnements faillés dans lesquels de grandes quantités d'eau peuvent circuler, ce qui n'est pas le cas du contexte de Paris ou Munich. Ces contextes n'ont pas encore été explorés en Suisse, mais sont très prometteurs (exemple du forage de Satigny à Genève).

Hormis la qualité de la ressource, sa valorisation dépendra aussi des besoins énergétiques actuels et futurs en surface. En effet, la chaleur géothermique de moyenne profondeur peut rapidement représenter des puissances trop importantes pour n'être valorisées que sur un seul immeuble. Ainsi, une analyse du potentiel de développement des chauffages à distance (CAD) à l'échelle de la Suisse est nécessaire. A titre illustratif, une ressource à 70 °C (soit environ 2000 m de profondeur) avec un débit de 25 l/s représente

[3] cf chapitre 8
[4] https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2020/12/1674_B_Scenarios_Geothermie_CH_final.pdf
[5] https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2020/12/Potentiel_thermique_ge%CC%81othermie_FR.pdf

potentiellement plus de 4 MW géothermique. Considérant ce chiffre, la grande majorité du potentiel de la géothermie de moyenne profondeur en Suisse devrait se réaliser via des CAD. Enfin le développement réel de la filière géothermique pour la valorisation chaleur dépendra aussi de sa compétitivité économique et de son acceptabilité sociale.

L'élaboration des scénarios de potentiel de chaleur de la géothermie de moyenne profondeur à horizon 2050 proposée par géothermie-suisse s'appuie sur une triple approche:

- Analyse des scénarios d'évolution de la demande thermique
- Analyse du développement des réseaux thermiques CAD en Suisse
- Hypothèses sur le nombre et la profondeur des doublets géothermique développés.

4 Estimation des besoins de chaleur en 2050

Différents scénarios existent concernant la demande de chaleur prévue en 2050, la stratégie énergétique 2050 (Prognos, 2012) prévoit 41 TWh/an pour les bâtiments et 15 TWh/an pour la chaleur des processus de l'industrie. L'étude récente menée par l'AEE dans le cadre de l'initiative chaleur l'estime à 80-90 TWh/an[6] . Cet écart reflète les hypothèses plus ou moins optimistes qui sont prises sur les taux de rénovation, les comportements ou encore le développement du parc immobilier (m^2 chauffés). Force est donc de constater que ce paramètre est lui aussi entaché d'une incertitude importante.

Afin de tenir compte d'un scénario de rénovation énergétique moins optimiste que ceux retenus dans la SE2050, Géothermie-suisse a retenu dans le cadre de son étude un scénario complémentaire de 70 TWh/an en 2050.

5 Développement des réseaux de chaleur d'ici à 2050

Ce paramètre critique pour le développement de la géothermie est également soumis à une forte incertitude suivant les hypothèses retenues. Le tableau ci-dessous présente les valeurs auxquels aboutissent différentes études. Celles-ci vont fortement dépendre des hypothèses prises dans les modèles sur la densité linéaire minimum, sur les moyens alloués pour développer les réseaux thermiques ou encore sur la réglementation (contraignante ou incitative). On observe par exemple que le modèle développé par Prognos pour la SE2050 ne considère pas le CAD comme une réelle option de valorisation des énergies renouvelables et de récupération, avec une valeur de 4 TWh/an proposée qui a déjà été dépassée en 2018 (Statistiques OFEN de 2018: CAD = 5.4 TWh/an).

Chaleur Finale CAD 2050	TWh/an
Selon PROGNOS 2012	4
Selon livre Blanc ASCAD 2014	17
Selon UNIGE 2019 (SCCER)	33
Selon TEP 2020	5 à 16
Proposition pour Géothermie-CH	23

Fig. 4: tableau comparatif développement CAD 2050, J. Faessler[7]

Les analyses de l'ASCAD aboutissent à 17 TWh/an par rapport à une demande ther-

[6] https://aeesuisse.ch/files/user/pages/de/aee/publikationen/studien/DekarbonisierungWa%CC%88rmesektor Schlussbericht_AEE_WIS_Ecoplan_TEP_200606.pdf

[7] HGE, 2019, Potentiel Géothermie Moyenne Profondeur en Suisse en 2050 : élaboration de scénarios simplifiés de quantification du potentiel de valorisation de la chaleur directe de la géothermie de moyenne à grande profondeur, mandat Géothermie-suisse.

mique de 41 TWh/an en 2050. Des nouvelles analyses spatiales effectuées par l'UNIGE dans le cadre du SCCER proposent une valeur plus élevée de 33 TWh/an par rapport à des besoins totaux de 54 TWh/an (Chambers et al, 2019)[8] . Le taux de pénétration du CAD par rapport aux besoins en chaleur finale pourrait être de 10 à 60% selon le scénario retenu pour 2050. Il est actuellement d'environ 8%. Le développement des CAD en Suisse dépendra des moyens alloués pour construire ces CAD mais également de la capacité des promoteurs à mettre à disposition des ressources renouvelables comme la géothermie.

Pour les besoins du scénario de développement de la géothermie, une valeur intermédiaire de 23 TWh/an de chaleur a été retenue.

6 Hypothèses sur la ressource – scénarios géologiques

La puissance extraite d'une installation de géothermie va dépendre de deux paramètres, soit le débit et le différentiel de température (Puissance thermique = débit * delta T°). Les connaissances actuelles du sous-sol suisse restent largement insuffisantes, mais les travaux récents de prospection et d'exploration tels que ceux menés à Genève lors du forage GEo-01 montrent que des environnements dans lesquels de grandes quantités d'eau peuvent circuler existent en Suisse, puisqu'un débit artésien pérenne de plus 60 l/s y a été observé. Les données géologiques et leur accessibilité s'améliorent beaucoup et permettent une bonne évaluation de la température, ce qu'il manque encore ce sont des débits «géoréférés». Le débit de la ressource est un paramètre critique pour les projets et pour la détermination du potentiel 2050.

La figure ci-dessus illustre la puissance géothermique en fonction de la température et du débit de la ressource.

Ainsi un puits produisant 50 l/s d'une eau à 75 °C (correspondant en moyenne à une profondeur de 2'000 m en Suisse), valorisée en partie directement ainsi que grâce à une pompe à chaleur et réinjectée à une température de 30° correspondrait à une puissance

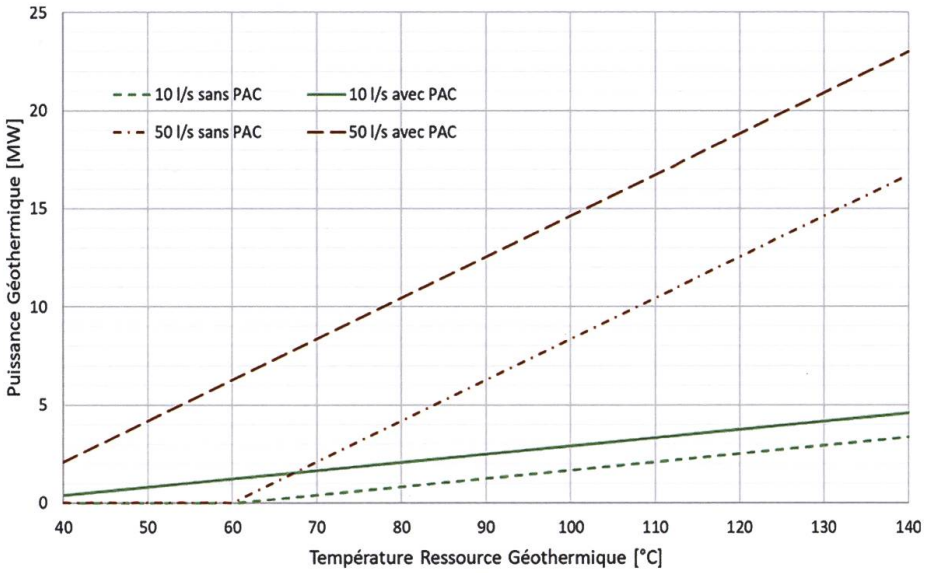

Fig. 5: puissance géothermique (MW) en fonction de la température et du débit - L. Quiquerez - SIG

[8] Chambers, J., Narula, K., Sulzer, M., Patel, M.K., 2019. Mapping district heating potential under evolving thermal demand scenarios and technologies: A case study for Switzerland. Energy 176, 682–692

d'environ 9,5 MW. Une telle installation, fonctionnant 3'400 heures par an (ce qui est très conservateur sur un réseau de chauffage à distance), fournirait ainsi plus de 32 GWh/an.

Dans le cadre de l'étude menée par Geothermie-suisse une approche simplifiée à l'aide d'un outil Excel pour calculer le nombre de puits requis selon le débit et la température a été développé. Partant des hypothèses décrites ci-dessus et d'un potentiel utilisable et économiquement compétitif de 8 TWh/an, environ 250 installations avec une moyenne de 2000 m de profondeur et un débit de 50 l/s seraient donc nécessaires. Si on considère plutôt une profondeur de 3000 m ce ne seront plus que 140 installations.

Concrètement, de 2025 à 2050, il faudra mettre en service en moyenne dix installations par an pour atteindre cet objectif. Cela semble très ambitieux, mais sur la base de la population helvétique actuelle cela correspond en réalité à une installation par unité de 35'000 habitants à réaliser en 30 ans; ce qui nous semble tout à fait réaliste. Autrement dit, rapporté à la population du canton de Vaud, cela revient à une installation par an, ce qui n'est finalement pas si éloigné des objectifs stratégiques du canton et montre bien le côté réalisable de tels objectifs.

7 Structure des coûts d'un doublet et ordre de grandeur du coût du scénario

Lorsqu'on parle du coût d'un doublet de géothermie et encore davantage s'il s'agit de comparer ce coût avec d'autres énergies, il est nécessaire d'analyser la structure de ces coûts. En géothermie, ce sont les coûts fixes qui constituent la plus grande partie du coût total avec les forages, le réseau de distribution et l'installation. Une fois en fonction, hormis des frais de maintenance minimes, l'énergie est gratuite, ce qui est totalement à l'inverse de la structure des coûts d'autres centrales énergétiques, à gaz par exemple, caractérisées par des coûts fixes très faibles, mais une part variable très importante et volatile. Ainsi, le coût de la géothermie va fortement dépendre de sa durée d'utilisation: plus on va l'utiliser (nombre d'heures), plus la ressource va être économique. En gardant l'hypothèse du doublet «standard» utilisé comme référence pour notre scénario, à savoir 2000m de profondeur, débit de 50 l/s et une température de 75°, le graphique ci-dessous montre qu'à partir d'une certaine durée d'utilisation la géothermie devient même plus avantageuse que le gaz. Il met en évidence la complexité de parler d'un coût de la géothermie sans l'associer à son mode d'utilisation, une ressource de même quali-

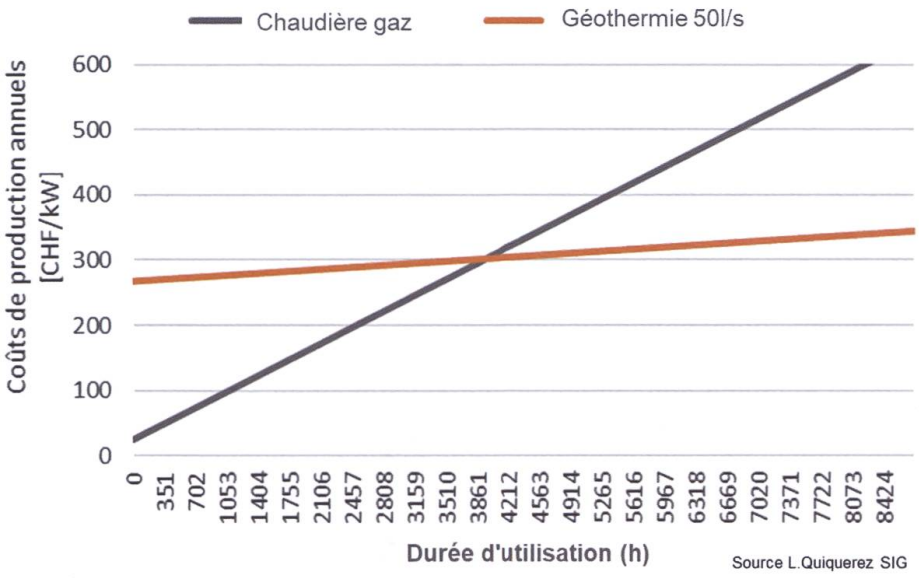

Fig. 6: Coûts de production annuelle en fonction de la durée d'utilisation: Coût de production de la géothermie avec une DUP de 2500h: 11.7cts/kWh, avec une DUP de 6000h: 5.3cts/kWh, à comparer avec coûts de production du gaz avec les mêmes DUP, respectivement, 2500h: 8cts/kWh et 6000h: 7.4cts/kWh – source L. Quiquerez – SIG.

	2018	2050	Besoins d'ici 2050	Nombre d'installations d'ici 2050	Coût investissement par installation	Coûts totaux d'ici 2050
	TWh/an	TWh/an	TWh/an	nb	kCHF	Milliards CHF
Géothermie BP	3.47	8.4	4.9	500'000	60	30
Géothermie MP	0.02	8.4	8.3	250	22'000	5.5
Développement CAD	7.7	23.4	15.7			15
					total	**50.5**

Fig. 7: Ordre de grandeur du coût du scénario à l'échelle du pays[9].

té pourra avoir un coût très différent suivant comment elle est utilisée. Il en découle que plus le potentiel de la ressource est important, plus une valorisation en réseau pour couvrir le ruban est efficiente.

Selon l'expérience acquise ces dernières années par la branche «géothermie», une installation géothermique type - telle celle décrite en chapitre 6 - coûterait environ 22 millions de CHF, ce qui correspondrait, pour le scénario proposé de 250 installations, à un investissement global d'environ 5.5 milliards de CHF d'ici 2050. Cela équivaut à environ 240 millions de CHF par an, hors subventions. A titre de comparaison les suisses dépensent 5 milliards de CHF par an en mazout et gaz pour se chauffer. A noter que ces coûts n'incluent pas les coûts de développement des réseaux CAD. Le tableau ci-dessus présente ces coûts ainsi que ceux du scénario pour la géothermie de faible profondeur. Il est à relever aussi que plus de la moitié des coûts liés à la chaleur seraient à la charge du développement des solutions décentralisées, alors que celles-ci ne représentent guère qu'un tiers de l'énergie géothermique encore à développer.

Ces constats démontrent que le coût de revient de la chaleur géothermique valorisée par CAD est tout-à-fait compétitif.

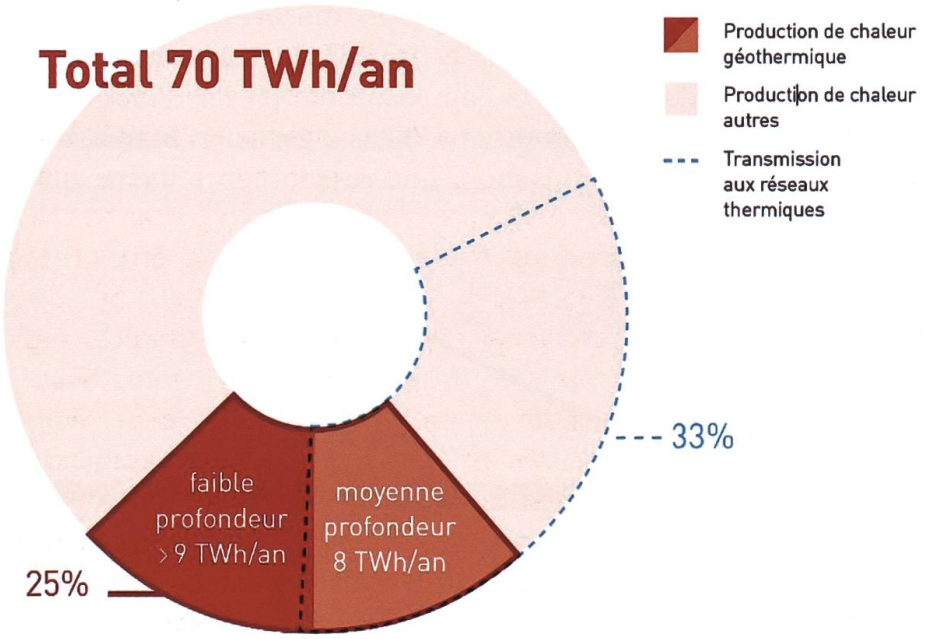

Fig. 8: contribution de la géothermie à la production d'énergie thermique en Suisse en 2050.

[9] HGE, 2019, Potentiel Géothermie Moyenne Profondeur en Suisse en 2050 : élaboration de scénarios simplifiés de quantification du potentiel de valorisation de la chaleur directe de la géothermie de moyenne à grande profondeur, mandat Géothermie-suisse.

8 Scénarios géothermie 2050

Les scénarios élaborés montrent qu'à l'avenir, la géothermie pourrait fournir au moins 17 TWh/an de chaleur pour le parc immobilier suisse et pour les processus industriels. Elle couvrirait ainsi au moins un quart du besoin de chaleur suisse. Actuellement, nous produisons déjà 4 TWh/an de chaleur géothermique, provenant principalement de sondes géothermiques verticales. Cette production à faible profondeur peut être plus que doublée. Le potentiel économiquement exploitable de la géothermie à moyenne et grande profondeur est d'au moins 8 TWh/an et peut être exploité par étapes d'ici 2050 – à des prix compétitifs pour exploitants et clients finaux[10] .

9 Conclusion et perspectives

Aujourd'hui le potentiel géothermique n'est donc valorisé qu'en très petite partie et la vitesse de développement des différentes filières n'est pas à la hauteur de l'urgence climatique qui a cours. Diverses raisons sont à l'origine de ces carences. On peut bien entendu citer la méconnaissance du sous-sol suisse ou l'attente des développements technologiques révolutionnaires. En réalité divers autres facteurs entachent le développement de la géothermie. On peut en particulier remarquer qu'hormis ce qui concerne la géothermie en système fermé de faible profondeur (sondes et champs de sondes) les autres filières sont inexistantes en Suisse, y compris pour des technologies déjà bien maîtrisées par nos voisins européens depuis de décennies pour certaines.

C'est dans ce contexte que s'inscrit la prise de position de l'association Géothermie-Suisse. Si les objectifs ambitieux avancés dans le présent article ne se fondent pas sur une étude technique détaillée, ils ont une vocation politique et large et visent à combler l'absence d'objectifs thermiques pour la géothermie dans la stratégie énergétique suisse. Le message principal est de montrer que la géothermie à moyenne profondeur a un rôle clé à jouer pour la décarbonatation du système énergétique suisse, que le potentiel thermique de la géothermie est considérable notamment pour remplacer les énergies fossiles dans les centres urbains, que sa valorisation passe par le développement de réseaux de chaleur et que nous devons sans plus attendre explorer le sous-sol pour identifier les cibles. Elle vise aussi à éveiller les consciences sur le fait que ce n'est pas en continuant au même rythme que nous allons atteindre la neutralité carbone et répondre au défi climatique, il est indispensable de parler de rupture, accélération et réussir à se mobiliser collectivement.

Pour faciliter cette mise en mouvement, géothermie-suisse a élaboré un plan d'action concret pour atteindre ces objectifs. Celui-ci se divise en trois phases: «Initialisation» (2021-2024), «Accompagnement» (2025-2035) et «Échelonnement» (2035-2050). Si, à partir de 2025, environ dix installations de moyenne profondeur doivent être mises en service en moyenne chaque année, les conditions nécessaires doivent être créées maintenant pour que ces projets puissent être lancés, mis en œuvre et exploités rapidement. Pour cela il y a un très grand besoin de pouvoir capitaliser sur les expériences acquises et transférer le plus rapidement possible un savoir-faire dans les bureaux, les entreprises, les autorités ou porteurs de projets afin d'accélérer grandement l'utilisation de la géothermie. Il est également primordial d'assurer que les innovations soient valorisées et stimulées afin de rapidement pouvoir

[10] https://geothermie-schweiz.ch/wp_live/wp-content/uploads/2020/12/Potentiel_thermique_ge%CC%81othermie_FR.pdf

les mettre en œuvre et ainsi optimiser l'efficience de certains projets.

Le besoin de transfert de connaissances et de technologies pour la géothermie est donc grand. C'est un des axes stratégiques du plan d'action mis en place. L'association Géothermie Suisse a ainsi initié le programme TRANSFER[11] , une démarche innovante au niveau de sa forme et efficiente au niveau de son fond, comme activatrice et accélératrice de la valorisation de l'énergie géothermique en Suisse.

L'association Géothermie-Suisse œuvre pour libérer le potentiel géothermique et contribuer à la transition énergétique de la Suisse. Seule elle n'y parviendra pas. Une volonté politique est aussi nécessaire pour des conditions cadres favorables, au niveau fédéral, cantonal comme communal, ainsi que l'engagement de milieux économiques intéressés à une réelle diminution des émissions de dioxyde de carbone.

[11] https://geothermie-schweiz.ch/transfer/?lang=fr